Índice

Índice de Figuras e Tabelas

Lista de abreviaturas

AIMP: Acesso Impossível ao local de execução da Ordem de Serviço.

ANEG: Acesso Negado ao local de execução da Ordem de Serviço.

AT: Alta tensão (Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 45 kV e igual ou inferior a 110 kV).

BT: Baixa Tensão (Tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1 kV).

BTE: Instalação em baixa tensão com uma potência contratada superior a 41,4 kW.

BTN: Instalação em baixa tensão com uma potência contratada igual ou inferior a 41,4 kVA.

DCP: Dispositivo Controlador de Potência.

EE: Empresa Exterior.

EPC: Equipamento de Protecção Colectiva.

EPI: Equipamento de Protecção Individual.

ERSE: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.

ET: Equipamento de Trabalho.

EU: Empresa Utilizadora.

IK: Protecção contra choques mecânicos.

IP: Iluminação Pública ou Índice de Protecção, de acordo com o contexto.

IR: Pontos de Regulação.

MAT: Muito Alta Tensão (Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 110 kV).

MT: Média Tensão (Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e igual ou inferior a 45 kV).

OE: Ordens de Serviço em Execução.

OG: Ordens de Serviço Geradas.

OP: Ordens de Serviço Programadas.

OS: Ordens de Serviço.

PC: Ordens de Serviço pendentes por razões imputáveis ao cliente.

PE: Ponto de Entrega.

PEDP: Ordens de Serviço pendentes por razões imputáveis à EDP.

PSE: Prestadores de Serviço Externos.

REAL: Ordens de Serviço Executadas.

RESP: Rede Eléctrica de Serviço Público.

SEN: Sistema Eléctrico Nacional.

TET: Trabalhos em Tensão.

TFT: Trabalho fora de Tensão.

TPL: Terminal Portátil de Leitura.

UCT: Unidade Remota de Telecontagem.

URT: Unidade Central de Telecontagem.

Acidente: Qualquer a acontecimento não esperado nem desejado que interrompe uma actividade e provoca danos em pessoas, ou em instalações, equipamentos e materiais.

Acidente de Trabalho: Acidente que se verifique no local e no tempo de trabalho e provoque, de algum forma, lesões corporais, perturbações funcionais ou doenças das quais resulte redução na capacidade de trabalho, ou de ganho, ou a morte.

Adjudicatário: Entidade com a qual a Empresa Dono da Obra celebrou um contrato para a execução de uma obra, ou para a prestação de um serviço.

Cliente Final: O consumidor que compra electricidade para consumo próprio.

Concentrador Remoto: Equipamento associado a um ou vários contadores de energia eléctrica que permite armazenar em memória local os valores de contagem e os eventos relevantes de funcionamento, podendo, em alguns casos, processar tratamentos tarifários locais e também disponibilizar sinais de saída.

Consignação: Conjunto de operações que consistem em isolar, bloquear, estabelecer ligações à terra e em curto-circuito e delimitar um elemento da rede (ou uma instalação), previamente identificado e retirado da exploração normal, e que têm por objectivo garantir as condições de segurança necessárias à realização de Trabalhos Fora de Tensão nesse elemento da rede (ou nessa instalação).

Contagem: Medição de energia eléctrica num período de tempo determinado.

Desconsignação: Aparelho destinado a impedir que a potência contratada possa ser ultrapassada.

Dispositivos Controladores de Potência: Conjunto de operações que permitem restabelecer as condições necessárias para a devolução à exploração normal de um elemento de rede (ou uma instalação) que se encontrava consignada. Compreende a identificação do elemento de rede (ou instalação), a retirada das ligações à terra e em

curto-circuito, o desbloqueio dos órgãos de isolamento e a reposição em serviço da instalação.

Distância mínima de aproximação (D): Medida em relação a peças condutores (condutor activo ou qualquer estrutura condutora) cujo potencial seja diferente do potencial do executante, considerado como estando ao potencial da terra, e que é resultado da soma da distância de tensão e da distância de guarda. Na MT e AT, a distância mínima de aproximação representa o limite interior da zona de vizinhança (DL).

Dono da Obra: Pessoa singular ou colectiva, por conta de quem a obra é realizada, ou concessionário responsável pela obra executada com base em contrato de concessão de obra pública. Na EDP, Dono da Obra é a empresa que contrata a execução da obra ou a prestação de serviços a uma empresa exterior. O Dono da Obra pode incumbir as suas atribuições a uma pessoa com alto nível de autoridade, de competência c com meios necessários para a execução das operações previstas.

Empregador: Pessoa que, directamente, ou por delegação, assume a responsabilidade legal por uma empresa ou por um estabelecimento. O empregador pode delegar as suas prerrogativas numa pessoa escolhida por si para assegurar a responsabilidade hierárquica de uma instalação cujos limites estão perfeitamente definidos.

Empresa Exterior (EE): Empresa que realiza trabalhos ou que presta serviços em instalações da Empresa Utilizadora.

Empresa Utilizadora (EU): Empresa do Grupo EDP quando utiliza os serviços de uma Empresa Exterior.

Equipamento de Protecção Colectiva (EPC): Qualquer equipamento projectado para proteger colectivamente os trabalhadores de um ou vários riscos que ameacem, de alguma forma, a sua saúde ou segurança no trabalho.

Equipamento de Protecção Individual (EPI): Qualquer equipamento com o propósito de ser usado por um trabalhador, de forma a protegê-lo de um ou mais riscos que possam pôr em causa a sua saúde ou segurança no trabalho, bem como qualquer complemento ou acessório para esse fim.

Equipamento de Segurança: Qualquer máquina, aparelho, instrumento ou instalação utilizada no trabalho.

Equipamento de Trabalho (ET): Equipamento utilizado para proteger o pessoal, individual ou colectivamente e deve possuir características precisas de norma ou de especificação técnica.

Estaleiro: Espaço reservado aos trabalhos de execução da obra, ou de apoio à prestação dos serviços, incluindo os locais de apoio para instalações, depósito de materiais, colocação de equipamentos, acessos internos.

Executante: Pessoa qualificada, ou não, e designada pelo seu empregador para efectuar trabalhos no cumprimento de uma ordem escrita ou verbal.

Exploração: Conjunto de actividades necessárias ao funcionamento de uma instalação eléctrica incluindo as manobras, o comando, o controlo, a manutenção, bem como os trabalhos eléctricos e não eléctricos.

Fornecedor: Entidade com capacidade para vender energia eléctrica.

Gestor de Obra ou Gestor de Contrato: Pessoa singular à qual é atribuída, pelo Dono da Obra, a competência de gerir os trabalhos relativos a um determinado contrato.

Habilitação: Conjunto de qualidades técnicas e humanas que o trabalhador tem de reunir, face à satisfação de determinados requisitos, para poder realizar em segurança, em determinadas instalações eléctricas e durante um período definido, operações que possam conter riscos derivados da presença de peças em tensão ou susceptíveis de ficarem em tensão.

Instalação eléctrica: Conjunto dos equipamentos utilizados na produção, no transporte, na conversão, na distribuição e na utilização da energia eléctrica, incluindo as fontes de energia, como as baterias, os condensadores e todas as outras fontes de armazenamento de energia eléctrica. Neste capítulo, o termo "eléctrica" é por vezes omitido, sempre que não haja ambiguidade, mesmo tratando-se de parte de uma instalação ou de equipamentos.

Operador da Rede de Distribuição: A pessoa singular ou colectiva que exerce a actividade de distribuição e é responsável, numa área específica, pelo desenvolvimento, pela exploração e pela manutenção da rede de distribuição e, quando aplicável, pelas suas ligações com outras redes, bem como por assegurar a garantia de capacidade da rede a longo prazo.

Perfil de Perdas: Perfil publicado pela ERSE relativo à distribuição por períodos de 15 minutos das perdas da RESP por nível de tensão e por nível de consumo.

Perigo Eléctrico: Fonte de possíveis danos corporais ou prejuízos para a saúde devido à presença de energia eléctrica numa instalação eléctrica.

Ponto de Entrega: Associação da probabilidade com o grau de possíveis danos corporais ou prejuízos para a saúde da pessoa exposta a um perigo eléctrico.

Produtor: A pessoa singular ou colectiva que produz electricidade.

Risco Eléctrico: Ponto da rede onde se faz a entrega ou recepção de energia eléctrica à instalação do cliente, produtor ou outra rede.

Sistema de Telecontagem: Sistema composto por um conjunto de equipamentos dotados de capacidade de comunicação de informação entre si, e que constituem o suporte de base para a recolha e processamento de dados necessários às liquidações associadas aos relacionamentos comerciais entre as várias entidades do SEN.

Título de Habilitação: O Titulo de Habilitação é um documento escrito, emitido pela empresa empregadora, que materializa uma habilitação.

Trabalho: Qualquer tipo de intervenção (eléctrica ou não) com o pressuposto de realizar, modificar, conservar ou reparar uma instalação eléctrica, onde haja a possibilidade de ocorrer um risco eléctrico.

Trabalho em Tensão (TET): Trabalho em que o trabalhador entra em contacto com peças em tensão ou entra na zona de trabalho em tensão com partes do seu corpo ou com ferramentas, equipamentos ou com dispositivos que ele manipule.

Trabalho fora de Tensão (TFT): Trabalho realizado em instalações eléctricas, após terem sido tomadas todas as medidas adequadas para se evitar o risco eléctrico e que não estejam nem em tensão nem em carga.

Unidade Central de Telecontagem: Equipamento que permite o acesso remoto aos equipamentos de medição. Pode estar integrada no concentrador remoto ou no próprio contador de energia eléctrica.

Unidade Remota de Telecontagem: Sistema com capacidade de comunicação bidireccional à distância com o concentrador remoto ou com o contador (caso este integre as funções do concentrador remoto) que permite recolher valores e armazená-los em base de dados, estruturadas para o tratamento centralizado da informação.

Capítulo 1
Introdução

No âmbito da disciplina de Projecto, Seminário e Trabalho Fim de Curso, foi realizado um estágio com o tema “Contagens de Energia Eléctrica”, o qual é relato no presente documento.

Considero o tema abordado de grande importância, visto se tratar de uma matéria pouco focada no decorrer do curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores. Assim sendo, procurei salientar alguns aspectos que considerei relevantes e que poderão, de alguma forma, conferir uma vertente didáctica ao relatório do estágio.

É importante referir que este documento é composto por 4 capítulos, de acordo com o tema abordado.

Visto de tratar de um estágio numa empresa, achei fulcral relatar um pouco da história da empresa, EDP - Energias de Portugal, fazendo também o enquadramento geográfico da EDP – Distribuição em causa, salientando a estrutura o departamento onde decorreu o dito estágio. Portanto, estes assuntos são abordados no primeiro capítulo.

O estágio iniciou-se com um conhecimento teórico do Sistema de Medição de Energia Eléctrica, para que me pudesse inteirar do seu funcionamento, sendo mais fácil apreender os conceitos que me viriam a ser transmitidos posteriormente. Assim, no segundo capítulo, será descrito o funcionamento do sistema de medição, dando particular destaque aos equipamentos usados, visto terem-me proporcionado a hipótese de estar em contacto com os mesmos. Esta abordagem foi importante pois permitiu-me conhecer mais pormenorizadamente equipamentos que fazem parte do nosso quotidiano.

Após ter adquirido os conhecimentos já referidos, estava apta a conhecer o funcionamento do Departamento de Manutenção e Contagens, sendo este aspecto o conteúdo do terceiro capítulo. É também neste capítulo que é referido o grosso do trabalho desenvolvido por mim no decorrer do estágio, nomeadamente a criação de uma Base de Dados, que poderá vir a ser uma mais valia para a empresa, para a qual elaborei um manual de utilização com o objectivo de ajudar o utilizador. Foi essencialmente nesta aspecto que se centrou o estágio.

Tendo a noção que os funcionários do departamento estão muitas vezes em contacto com energia eléctrica e daí estarem expostos a riscos de acidente, não poderia

deixar de referir a segurança no trabalho, visto essencialmente tomar cuidados para nos salvaguardar. Este tema é abordado no último capítulo, o que não significa que se trata de um tema menos importante.

Todos os capítulos deste documento são de grande importância e imprescindíveis para o conhecimento do decorrer do estágio, sendo o terceiro capítulo aquele que possui mais informação sobre o trabalho realizado.

Para que a leitura do relatório fosse atractiva e para melhor compreensão dos conhecimentos, foram colocadas imagens, especialmente dos principais ecrãs que constituem a já referida Base de Dados.

Assim, conjecturo que este documento seja claro e que dê a conhecer todo o evoluir do estágio.

Capítulo 2
Entidade

2.1. Introdução

A EDP - Electricidade de Portugal, E.P., foi constituída em 30 de Junho de 1976, em resultado da nacionalização e fusão das principais empresas do Sector Eléctrico Português. Tratava-se essencialmente de uma empresa verticalizada, sendo responsável pelo transporte e distribuição da energia eléctrica em Portugal, bem como de 95% da sua produção.

Para além da electrificação do país, a empresa viu-se confrontada com a necessidade da modernização e extensão das redes de transporte e distribuição, do planeamento e construção do parque electroprodutor nacional, vendo-se também confrontada com o estabelecimento de um tarifário único para todos clientes.

Em meados da década de 80 a rede de distribuição da EDP cobria 97% do território de Portugal Continental e assegurava 80% do fornecimento de energia eléctrica em Baixa Tensão.

Em 1991, o Governo decidiu alterar o estatuto jurídico da EDP, de Empresa Pública para Sociedade Anónima.

Em 1994, depois de uma profunda reestruturação, foi constituído o Grupo EDP, do qual faz parte a EDP – Distribuição.

Em Junho de 1997 ocorre a primeira fase de privatização da EDP, tendo sido deslocado 30% do capital. Uma operação de grande sucesso em que a procura superou a oferta em mais de trinta vezes. Mais de oitocentos mil portugueses (cerca de 8% da população) tornam-se accionistas da EDP.

Seguiram-se cinco fases de privatização: Maio de 1998, Junho de 1998, Outubro de 2000, Novembro de 2004 e Dezembro de 2005.

Hoje, a EDP detém cerca de 21% das acções, estando 79% do capital nas mãos de accionistas privados.

Em 1996 inicia-se a internacionalização do Grupo.

A EDP passa a desenvolver a sua actividade principal no sector da energia na Península Ibérica.

Passa a estar presente no negócio do gás, assumindo-se como o segundo maior operador de gás tanto em Portugal como em Espanha.

No Brasil, a EDP passa actuar nos negócios de geração, distribuição e comercialização de energia eléctrica através da EDP – Energias do Brasil.

Em 2004, o sorriso passa a ser a marca do Grupo EDP.

Figura 1: Logótipo EDP

A EDP é hoje a maior empresa industrial de Portugal, um dos maiores grupos económicos portugueses e o maior produtor de electricidade do país. Tem 9,7 milhões de clientes de electricidade e 750 mil clientes de gás e mais de 13500 trabalhadores. Distribui 99% da electricidade de Portugal e produz 80%. Tem uma potência instalada de 13470 MW e um consumo de energia eléctrica acima de 4958 GWh.

Relativamente à energia eólica, a EDP torna-se recentemente no 3º maior operador ibérico. Com a recente aquisição da norte-americana Horizon, a EDP tornar-se-á até final de 2007, na 4ª maior empresa a nível mundial no sector da energia eólica, com mais de 3800 MW de capacidade de produção eólica.

2.2. Enquadramento Geográfico

A EDP – Distribuição tem as suas actividades centradas em várias áreas de rede, que englobam vários distritos de Portugal. Área da EDP – Distribuição de Vila Real é a Área de Trás-os-Montes, que engloba essencialmente os distritos de Bragança e Vila Real.

Figura 2: Localização dos distritos abrangidos pela EDP – Distribuição de Vila Real

O Distrito de Bragança possui uma área de 6608 km², sendo assim o quinto maior distrito português, habitado por uma população de 148 808 habitantes (dados de 2001). Este distrito engloba os concelhos de Alfândega da Fé, Bragança, Carrazeda de Ansiães, Freixo de Espada à Cinta, Macedo de Cavaleiros, Miranda do Douro, Mirandela, Mogadouro, Torre de Moncorvo, Vila Flor, Vimioso e Vinhais.

Relativamente ao Distrito de Vila Real, a sua área soma 4328 km² (sendo o 11º maior distrito português) e sua população residente é de 223 731 habitantes (censo de 2001). Os seus concelhos são: Alijó, Boticas, Chaves, Mesão Frio, Mondim de Basto, Montalegre, Murça, Peso da Régua, Ribeira de Pena, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião, Valpaços, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.

É no Distrito de Vila Real que se encontram as instalações da EDP – Distribuição, nas quais se realizou o estágio que serve de suporte ao presente documento.

Figura 3: Indicação das instalações da empresa onde foi realizado o estágio

A ARTM é constituída por 4 unidades de rede: Bragança, Chaves, Mirandela e Vila Real.

2.3. Departamento de Manutenção e Contagens

A EDP – Distribuição é uma organização estruturada por processos, mas as pessoas encontram-se organizadas em departamentos e funções, executando actividades em cada um dos processos em que participam.

Assim, a empresa é dividida em vários departamentos, entre os quais o Departamento de Manutenção e Contagens. Este divide-se em dois grupos de actividade:

- Manutenção MT (Média Tensão);
- Contagens.

Visto que o estágio referente ao presente documento se integrava no grupo de actividade Contagens, serão apenas referidas informações sobre esse mesmo grupo.

2.3.1. Recursos Humanos

O Grupo de Actividade Contagens é essencialmente constituído por duas partes, uma referente às Leituras e outra sobre as Ordens de Serviço.

Este grupo de Controlo encontra-se ao comando do Eng. Fernando Anjos Monteiro, o qual tem ao seu encargo 7 funcionários e vários PSE, os quais devem estar localizados próximo da sua área de actividade.

Este grupo de actividades engloba os serviços de Leituras, Ordens de Serviço e Contagens. Nas leituras encontram-se 4 funcionários, responsáveis pela Gestão das Leituras. Das ordens de serviço fazem parte 3 funcionários responsáveis pela Gestão e Controlo das Ordens de Serviço.

A EDP – Distribuição de Vila Real estabelece relação com dois consórcios, Mateace e Divel, aos quais estão afectos vários consorciados.

Próximo do término do estágio, a empresa sofreu uma reestruturação, especialmente a nível hierárquico. O funcionamento manteve-se mais ou menos inalterado, modificando a chamada ARTM, a qual se agregou a mais três áreas de rede, criado a uma área única para o norte acima do Douro, à excepção do grande Porto. A EDP – Distribuição de Vila Real vê assim a sua área alterada vindo abranger algumas zonas próximas de Penafiel.

Capítulo 3
Sistema de Medição de Energia Eléctrica

3.1. Introdução

Com o aparecimento da energia eléctrica, surgiu a necessidade contabilizar o valor da energia consumida. Essa medição leva em consideração os seguintes aspectos:

- Acessibilidade: para que todos possam usufruir da electricidade é necessário conhecer as necessidades de cada um;
- Valor: a medição permite apurar qual o valor que a energia eléctrica tem;
- Custo: sem a medição não seria possível quantificar os custos inerentes à utilização de energia eléctrica.

Em 1885 surge o primeiro protótipo do motor de indução, que causou um grande impacto no mundo industrial, visto serem estes os principais utilizadores da energia eléctrica e, como tal, aqueles a quem o contador mais influenciaria. O princípio utilizado no dito protótipo foi o aplicado ao que veio a ser conhecido como Contador Ferraris, que era essencialmente constituído por um disco de alumínio, chassis, conjunto de bobines (tensão e corrente), íman de frenagem, integrador, caixa (base e tampas).

3.2. Objectivo

A primeira etapa do estágio incidiu na aprendizagem do funcionamento do Sistema de Medição de Energia Eléctrica, tema que será abordado neste capítulo.

Assim, este capítulo visa dar a conhecer o processo do Sistema de Medição de Energia Eléctrica, desde os processos de leitura, de acesso remoto ou acesso local, bem como dos equipamentos utilizados em cada acesso, como contadores estáticos ou electromecânicos.

São explicados os sistemas de Telecontagem e Contagem com Leitura Local.

No que diz respeito aos equipamentos utilizados, é feita uma breve descrição do modo de funcionamento, dos componentes que os constituem, bem como das ligações e locais a colocar os referidos equipamentos.

3.3. Domínio de Aplicação

As informações contidas neste capítulo poderão colmatar uma possível falta de conhecimento sobre a forma como se processa o Sistema de Medição de Contagem, nomeadamente no que diz respeito à sua constituição.

3. 4 Descrição Geral do Sistema

O Sistema de Medição de Energia Eléctrica é essencial na recolha de dados do fluxo de energia eléctrica necessários às liquidações associadas aos relacionamentos comerciais entre as várias entidades do SEN.

É essencialmente constituído por equipamentos locais, que permitem efectuar a contagem de energia eléctrica transaccionada, aos quais se tem acesso remoto ou local, e por equipamentos centrais que efectuam o tratamento dos dados recolhidos, nomeadamente para efeitos de liquidação e facturação.

É possível aceder aos equipamentos de medição das seguintes formas:

- Acesso remoto: geralmente, estes equipamentos registam o valor da Potência Média integrada em intervalos de 15 minutos. Estes equipamentos podem funcionar nos 4 quadrantes, ou seja, permitem medir as grandezas eléctricas nos dois sentidos de fluxo da energia (Operador de Rede – Consumidor ou Produtor – Operador de Rede).
- Acesso local: estes equipamentos, usualmente, registam as grandezas eléctricas acumuladas, ou seja, a leitura recolhida traduz o consumo por diferença com a leitura anterior. Alguns destes equipamentos permitem registar a potência activa média em períodos de 15 minutos.

3.4.1. Sistema de Telecontagem

O Sistema de Telecontagem é a base para a recolha e processamento de dados associados aos fluxos de energia eléctrica em produtores e em consumidores MAT, AT ou MT.

Este sistema é essencialmente constituído por um conjunto de equipamentos locais, os quais permitem efectuar a contagem da energia eléctrica transaccionada e permitem a memorização remota dos respectivos valores em períodos de integração determinados. Para além da capacidade de comunicação de informação entre si, estes equipamentos locais permitem estabelecer ligação com equipamentos centrais, que recolhem a informação e procedem ao seu tratamento, no que diz respeito à liquidação e facturação.

Em instalações produtoras e consumidoras de energia eléctrica, bem como nas fronteiras entre as redes de transporte e de distribuição, é geralmente instalado no local

um sistema de telecontagem de energia eléctrica. Esse sistema é essencialmente constituído por transformadores de medição, contadores, unidades remotas de telecontagem e respectivas ligações.

É essencial que em cada instalação exista, pelo menos, um concentrador remoto de dados, o qual recolhe a informação dos diferentes contadores da instalação. Essa informação deve ser datada e deve-se assegurar que permanece monitorizada em memória não volátil durante um longo período de tempo. A transmissão desta informação deve ser feita através de meios de transmissão estáveis e fiáveis. O concentrador deverá ser capaz de detectar e memorizar alarmes de funcionamento anormal.

Devem ser realizados ensaios à exactidão dos contadores e verificações às respectivas ligações, efectuadas por laboratórios acreditados, para que seja possível garantir a qualidade da informação de contagem.

A transmissão de informação entre os concentradores remotos e as UCT deverá ser feita com sistemas de transmissão estáveis.

Com a utilização de determinado software e hardware é possível dar-se inicio ao Sistema de Telecontagem.
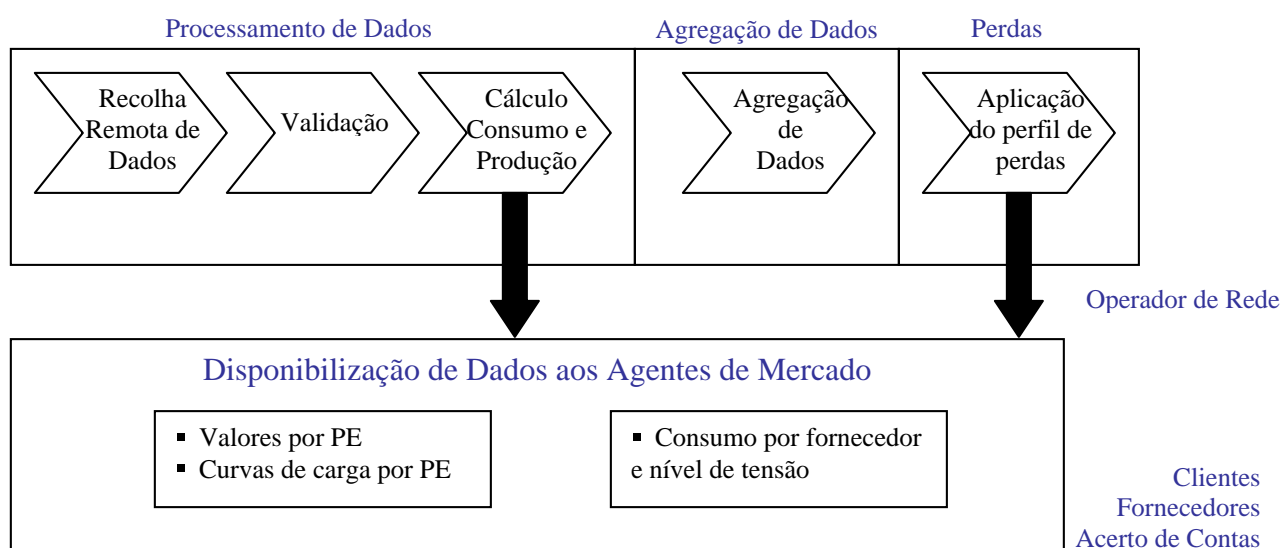
Figura 4: Esquema do Sistema de Telecontagem

3.4.2. Sistema de Contagem com Leitura Local

A recolha local de dados é feita em contacto directo com os equipamentos de medição, registando a informação dos mesmos, e dentro de um período de tempo estabelecido. Para clientes finais BTE e clientes finais em MT, o registo da contagem deve ser feito mensalmente. No caso dos clientes finais BTN, o intervalo entre duas leituras não deverá ser superior a 6 meses. O cumprimento destas regras sobre a periodicidade das leituras deverá ser controlado pelos operadores das redes de distribuição. No que diz respeito aos clientes BTN, os operadores das redes de distribuição devem empenhar-se para que os clientes finais sejam avisados da data em que irão proceder a uma leitura do equipamento de medição, ou informar, através de uma mensagem esclarecedora, que foi feita uma tentativa de realizar tal leitura.

O Sistema de Contagem com leitura local é constituído por um conjunto de equipamentos locais que efectuam a contagem da energia eléctrica transaccionada de forma acumulada. Com o intuito de garantir qualidade na informação recolhida a partir dos equipamentos de medição, devem ser realizados ensaios à exactidão dos contadores e verificação às respectivas ligações, sendo extremamente necessário proceder à sua selagem. Para recolher a informação dos equipamentos de medição são usados aparelhos portáteis (TPL), sendo esta leitura posteriormente enviada para uma unidade central de tratamento de informação de contagens.
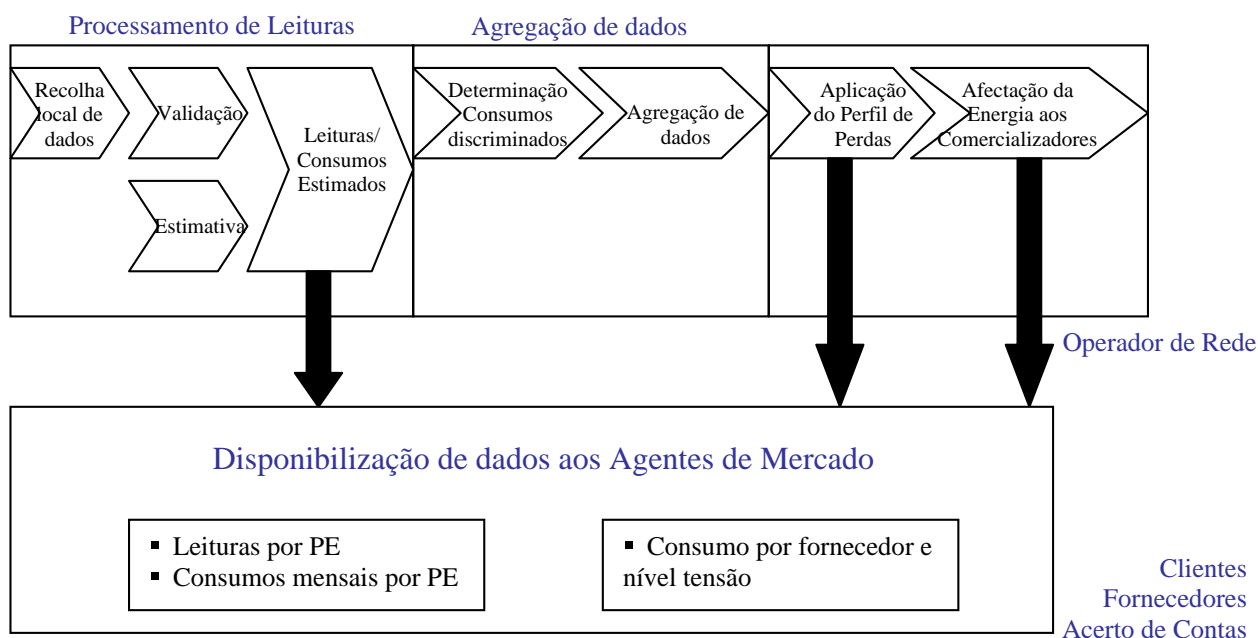
Figura 5: Esquema do Sistema de Contagem com Leitura Local

3.5. Equipamentos

Conhecido o funcionamento do Sistema Eléctrico de Energia, era vital estar em contacto com o tipo de equipamento utilizado, para ser possível conhecer certas particularidades de cada equipamento, desde a sua constituição, ligações e funcionalidades.

Assim sendo, foi disponibilizado um leque de equipamentos para que pudesse ter contacto visual com os mesmos, desde contadores electromecânicos e estáticos, monofásicos e trifásicos, a disjuntores controladores de potência, podendo assim constatar diferenças na forma como cada equipamento é constituído.

De seguida é, então, apresentada de forma sucinta as características de cada equipamento, bem como os locais onde devem ser instalados.

3.5.1. Contador

O contador é o aparelho que regista a energia eléctrica na instalação do cliente.

3.5.1.1. Localização do Contador

O local a colocar o contador deve ser o mais próximo da origem da instalação eléctrica ou da origem da entrada, em local e posição adequados. Assim, os contadores devem estar:

- Junto à entrada (acessível do exterior) do local de consumo;
- Agrupados por piso (centralização de equipamentos de um mesmo piso) ou no vestíbulo de entrada do edifício (centralização dos equipamentos do edifício);
- No muro delimitador da propriedade (vivendas unifilares).

É recomendável que os locais onde serão colocados os contadores sejam isentos de trepidações anormais e ao abrigo de choques, humidade, vapor corrosivos, poeiras, temperaturas elevadas, elevada exposição solar, entre outras considerações que se considerem relevantes.

3.5.1.2. Tipos de Contadores

Os contadores podem ser monofásicos ou trifásicos. Em termos construtivos, poderão ser electromecânicos, estáticos ou híbridos, em função do tipo de tecnologia

utilizada, e de tarifa simples, dupla ou tripla, dependendo da opção tarifária escolhida pelo cliente.

Actualmente, os contadores híbridos encontram-se em desuso, daí serem apenas salientados os contadores electromecânicos e os estáticos.

3.5.1.2.1 Contadores Electromecânicos

Os contadores electromecânicos permitem através de um sistema mecânico medir a quantidade de energia eléctrica utilizada. Esse sistema é essencialmente constituído por um disco que, ao girar, acciona um conjunto de bobines (tensão e corrente), e que através de um integrador faz a contabilização da energia.

Figura 6: Contadores Electromecânicos: Monofásico e Trifásico

3.5.1.2.2. Contadores Estáticos

Nos contadores estáticos, as grandezas analógicas de corrente e de tensão são inicialmente transformadas por divisores internos e posteriormente convertidas em grandezas digitais, que são filtradas e processadas, sendo convertidas em impulsos proporcionais à energia.

Este tipo de contadores proporcionam uma substancial melhoria na medição de energia eléctrica, pois permitem uma maior complexidade de tarifários e elimina um conjunto de equipamentos, pois unicamente com um equipamento é possível medir a energia activa e reactiva em ambos os sentidos (produção e consumo). Para além disso,

facilitam a integração em sistemas de comunicação (Telecontagem) e uma maior exactidão.

A comunicação com os contadores leva também a várias vantagens, como a redução do custo das leituras, diminuição nos erros dessas mesmas leituras e possibilidade de apurar um balanço de energia rigoroso. Os contadores estáticos são flexíveis na medida em que permitem a sua reconfiguração de forma remota.

Figura 7: Contadores Estáticos: Monofásico e Trifásico

3.5.1.3. Constituição do Contador

- Invólucro

O invólucro tem como objectivo a protecção do mecanismo do contador contra a penetração de pó e humidade. Deve possuir robustez suficiente para impedir qualquer deformação elástica de origem exterior que possa efectuar o seu funcionamento. Este invólucro deve estar devidamente selado de fábrica ou por laboratório certificado no âmbito do controlo metrológico.

- Placa de terminais

A placa de terminais deve ser constituída por bornes em latão, onde são executadas as ligações dos contadores, que são dimensionados tendo em atenção os apertos mecânicos dos condutores.

- Tampa da placa de terminais

A tampa da placa de terminais tem como finalidade proteger as ligações dos contadores, sendo a sua fixação à placa feita por meio de parafuso(s) imperdível(is) e selável(is).

- Integrador de energia

O bloco integrador deve ser constituído por roletos e de fabricação muito cuidada, para oferecer elevada segurança e grande duração.

- Rotor ou bloco do motor

É a parte móvel do motor, constituída por um a três discos de alumínio e um veio. O rotor deve rodar da esquerda para a direita de modo a incrementar o valor de energia no integrador.

- Chapa de características e de identificação

Os contadores devem ser dotados de uma chapa de características legível com as seguintes indicações:

  - Nome ou marca registada do fabricante;
  - Número de série e ano de fabrico;
  - Tensão de referência;
  - Corrente de base e corrente máxima;
  - Frequência, em Hz;
  - Constante do contador em rotações por kWh;
  - Inscrição do proprietário do contador

Os contadores híbridos contêm ainda visor digital, processador estático multitarifa, relógio e calendário interno, pilha de lítio (devidamente selada).

Figura 8: Partes Constituintes de um Contador Electromecânico
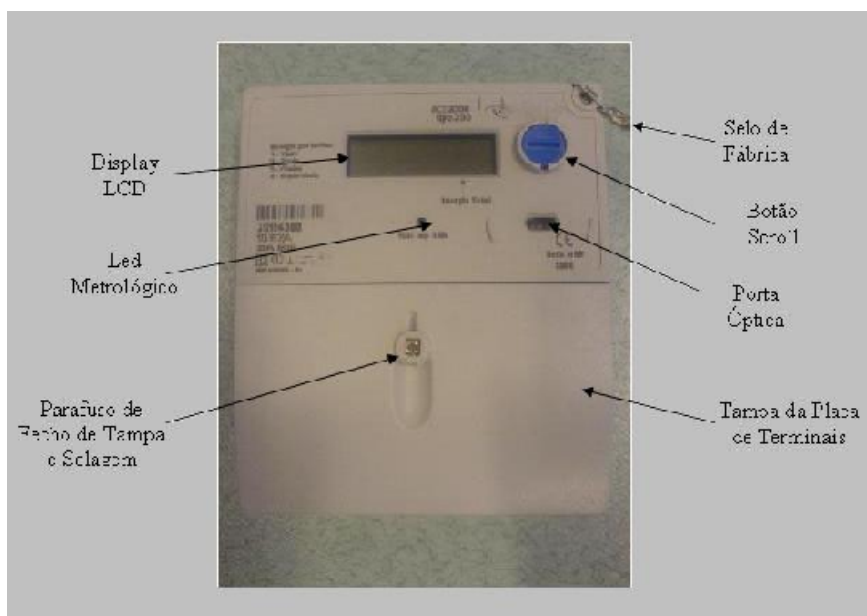
Figura 9: Partes Constituintes de um Contador Estático

3.5.2. Disjuntor Controlador de Potência (DCP)

Estes disjuntores têm várias funções, nomeadamente:

- Limitar a potência, tomada pelo cliente, ao valor contratado;
- Proteger a instalações contra sobrecargas e curto-circuitos;
- Assegurar ao utilizador a possibilidade de um corte rápido da alimentação em caso de emergência;

- Caso disponham de dispositivo diferencial de corrente residual, assegura a protecção de pessoas e bens contra defeitos de isolamento nos aparelhos.

Os DCP devem ser colocados a jusante dos contadores, podendo fazer parte da caixa do quadro geral do cliente, num compartimento independente. Estes equipamentos podem ser bipolares ou tetrapolares e são aplicados de acordo com o tipo de alimentação (monofásica ou trifásica). Actualmente, visto que as novas instalações já possuem equipamentos com função diferencial, os DCP deixaram de ser instalados com essa função.

3.5.2.1. Constituição do DCP

- Invólucro

A sua função é a de proteger o mecanismo do DCP contra a penetração de pó e humidade. Deve ser robusto para impedir qualquer deformação elástica de origem exterior que possa afectar o seu funcionamento.

- Bornes de ligação

Permitem a ligação dos contadores, geralmente entre o contador e o quadro geral do cliente. De forma a facilitar as ligações, os bornes devem ser basculantes e dimensionados de acordo com os esforços mecânicos de aperto.

- Tampa de bornes

A tampa de bornes protege as ligações dos condutores, sendo a sua fixação ao invólucro feita com parafuso(s) imperdível(is), seláveis e do tipo1/4 de volta, com indicação de posição.

- Sistema de regulação do DCP

Através de um modo prático e seguro, este sistema permite a mudança de calibre de regulação, através de uma simples deslocação de um parafuso cativo.

- Sistema de rearme/desarme do DCP

Este sistema permite colocar ou retirar a instalação de tensão e pode ser efectuado com uma botoneira ou alavanca.

- Botoneira de teste

Esta botoneira permite verificar o estado de funcionamento apenas dos DCP diferenciais, em relação à corrente nominal de disparo diferencial, quando em tensão.

Esta botoneira não deve ser usada para colocar ou retirar a instalação de tensão, em substituição do sistema de rearme/desarme do DCP.

- Chapa de características e identificação

Os DCP devem ser dotados de uma chapa de características legível com as seguintes indicações:

- Nome ou marca registada do fabricante;
- Número de série e ano de fabrico;
- Indicação da função diferencial ou não diferencial;
- Corrente nominal de disparo diferencial ou não diferencial (I?n);
- Número de pólos;
- Número de pólos protegidos;
- Tensão de referência;
- Frequência de referência;
- Pontos de regulação (Ir);
- Índice de protecção (IP);
- Protecção contra choques mecânicos (IK).
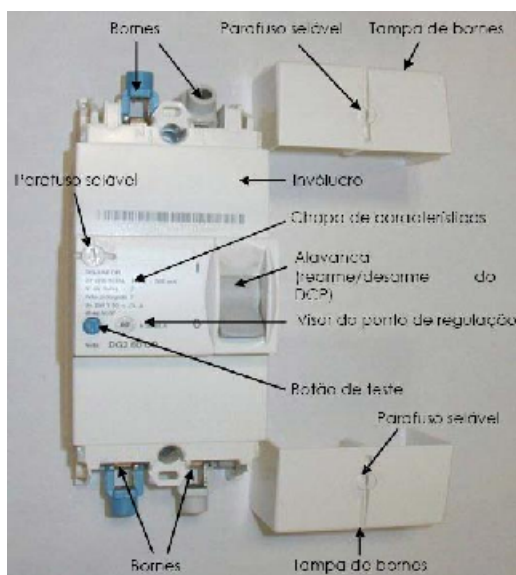
Figura 10: Partes Constituintes de um Disjuntor Controlador de Potência

3.5.3. Selagem dos Equipamentos

Os equipamentos, caixas de contador, caixas de colunas e portinholas, devem ser selados com o selo normalizado da EDP – Distribuição. De forma a garantir a violabilidade do selo é necessário verificar se a âncora e o fio de ligação à cápsula não têm falhas.
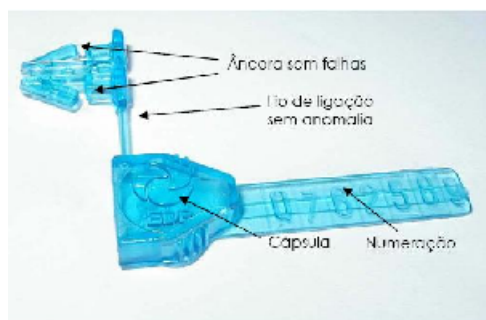
Figura 11: Partes Constituintes de um selo

O selo deve ser colocado da seguinte forma:

- Colocar uma das extremidades do fio de selagem por um dos orifícios da âncora, dobrando-a na parte inferior da âncora;
- A outra extremidade do fio de selar deve primeiro passar pelos pontos a selar e efectuar novamente o primeiro passo, mas entrando no outro orifício da âncora, em sentido contrário e ajustando o fio de modo a evitar selagens frouxas;
- Ajustar o fio de selar na ranhura da âncora e cortar as pontas sobrantes;
- Colocar a cápsula na âncora e verificar se o selo permanece bem fechado.

3.5.4. Montagem de Equipas de Contagem

3.5.4.1. Contadores

Na colocação dos contadores devem ser seguidas algumas regras, tais como:

- Acondicionar correctamente o equipamento;
- Garantir condições de segurança de terceiros;
- Garantir condições de acessibilidade;
- Garantir existência de correcta identificação da canalização eléctrica que alimenta a instalação;
- Retirar o plástico de protecção do invólucro, caso exista;

- Garantir o acesso ao botão de consulta de leituras e outros parâmetros relevantes, por exemplo data e hora, nos contadores estáticos;
- Dirigir os trabalhos minimizando a probabilidade de realização de actos ilícitos materializáveis em perda comercial.

O contador deve ser fixado em prancheta isolante ou em caixa própria fixa no bastidor, e deve ficar centrado na referida caixa e de forma que a sua leitura e identificação estejam sempre visíveis. A fixação do contador deve ser feita com três parafusos com aperto mecânico adequado, de modo a evitar vibrações e inclinações.

De seguida são apresentadas imagens de colocação de um contador electromecânico em prancheta:

Figura 12: Fixação de um Contador Electromecânico em Prancheta

De modo a garantir o seu bom funcionamento, o contador deve ser sempre colocado na posição vertical, de acordo com as indicações do fabricante.

No interior da tampa da placa de terminais, encontram-se os esquemas de ligações. Devem ser realizados apertos adequados em todos os parafusos e garantindo que o mesmo não é feito na zona isolada do condutor.
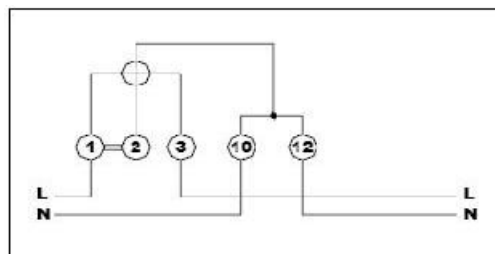
Figura 13: Esquema de ligações de um Contador Electromecânico Monofásico, tarifa simples
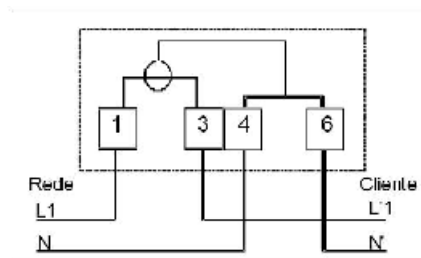
Figura 14: Esquema de ligações de um Contador Estático Monofásico

Através da imagem seguinte é preciso verificar a forma como são feitas as ligações à placa de terminais, num contador electromecânico trifásico.

Figura 15: Ligações à placa de terminais de um Contador Electromecânico Trifásico

Após a instalação e ligação do contador este deve ser ensaiado de forma a verificar o seu bom funcionamento.

No que diz respeito à selagem, usa-se apenas um único selo, independentemente do número de parafusos da tampa. Se a tampa for fixa com dois parafusos, o fio de selagem deve passar por ambos. Deve ser garantido que o equipamento não é violado e a que os condutores não estão acessíveis.

Figura 16: Selagem da tampa com dois parafusos

Sempre que terminado um trabalho é necessário registar os números dos selos aplicados num boletim de selagem, sendo entregue um duplicado ao cliente, com a sua assinatura ou do seu representante, sendo o original anexado à respectiva Ordem de Serviço.

3.3.4.2. Disjuntor Controlador de Potência

Na colocação de um DCP é necessário ter em consideração as seguintes regras:

- Acondicionar correctamente o equipamento;
- Garantir condições de segurança de terceiros;
- Garantir condições de acessibilidade ao equipamento.

O DCP deve ser colocado numa prancheta isolante ou em caixa própria, geralmente num compartimento do quadro da instalação. Deve-se ter a preocupação de efectuar a fixação de forma a que as chapas de características e os botões de rearme/desarme e de teste estejam sempre acessíveis. A fixação deve ser feita com recurso a dois parafusos com aperto adequado para evitar vibrações e inclinações.

Figura 17: Fixação de um DCP Bipolar

A posição do DCP deverá ser sempre vertical.

No invólucro do DCP encontram-se as indicações necessárias para realizar as suas ligações. Estas deveram ser efectuadas junto dos bornes, com apertos adequados em todos os parafusos existentes e de forma a que os apertos não sejam feitos na parte isolada dos condutores. Os condutores de entrada devem ser sempre ligados na parte superior do DCP e os condutores de saída na parte inferior do mesmo.

Nas figuras seguintes é possível verificar a forma como se efectua a ligação dos condutores:
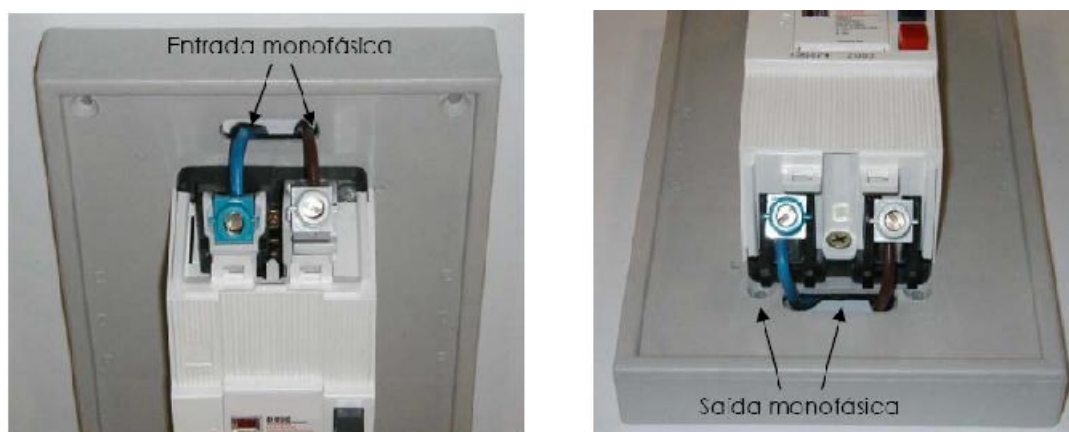
Figura 18: Ligações dos Condutores de Entrada e de Saída

A tampa dos bornes tem de ser fixa com um ou dois parafusos.

O fio de selagem deve passar por todos os pontos seláveis do DCP, usando unicamente um selo, independentemente do número de pontos a selar.

Figura 19: Selagem de todos os pontos do DCP

Capítulo 4
Departamento de Manutenção e Contagens

4.1. Introdução

O Departamento de Manutenção e Contagens tem duas funções: a Manutenção e as Contagens. Assim sendo, foram criados dois grupos de actividades que permitem realizar de forma mais eficazes as funções que lhe são destinadas. Este departamento tem como uma das principais funções o restabelecimento de energia no caso de avaria, devendo estar sempre preparado para uma eventualidade.

Tendo em consideração que o estágio que deu origem ao presente documento foi realizado com o Grupo de Actividade de Contagens, será apenas focado neste capítulo a forma como são realizadas as suas funções.

4.2. Objectivos

Este capítulo tem como objectivo dar a conhecer o funcionamento do grupo onde estive inserida, focando todos os serviços aí realizados, com especial destaque das Ordens de Serviço, pois os seus conceitos foram necessários na elaboração de uma base de dados.

Outro objectivo deste capítulo é mostrar o grosso do trabalho desenvolvido ao longo do estágio.

4.3. Âmbito de Aplicação

Este capítulo é essencialmente uma forma de perceber todo o trabalho realizado pelo grupo de actividade, assim como do estagiário, pois realça todo o trabalho visível, para além de todos os conhecimentos teóricos focados nos restantes capítulos deste documento.

4.4. Funcionamento do Grupo de Actividade e Contagens

O grupo de actividade Contagens engloba os seguintes serviços: Leituras, Ordens de Serviço e Contagens, sendo essencialmente dividido em duas áreas de trabalho, em que numa delas assenta essencialmente o processo de leituras, do qual podem surgir Ordens de Serviço (OS), sendo esta a outra área, onde se realiza a gestão e controlo das OS.

4.4.1. Leituras

A Leitura consiste na recolha dos valores das grandezas objecto de medição registadas no mostrador ou nas memórias dos equipamentos de medição.

Os operadores das redes são as entidades responsáveis pela leitura dos equipamentos de medição das instalações dos clientes ligadas às suas redes. Contudo, têm a faculdade de efectuar a leitura dos equipamentos de medição e sua comunicação, bem como de verificar os respectivos selos, as seguintes entidades: Operador da Rede a que a instalação do cliente estás ligada, Cliente e Comercializador ou agente externo com contrato de fornecimentos com o cliente.

Existem dois tipos de acesso às leituras: Acesso Local ou Acesso Remoto. No Acesso Local, a leitura é feita no terreno junto dos equipamentos de medição e em contacto directo com estes. O Acesso Remoto é caracterizado por realizar a leitura à distância dos equipamentos de medição, através de um canal de comunicação.

Nomeadamente no que diz respeito às leituras feitas no terreno, é necessário criar roteiros e itinerários que sejam funcionais e eficazes na recolha das leituras. Para a criação dos roteiros é essencial considerar todos os clientes de forma a delimitar uma área de recolha. Durante o decorrer do estágio fui estando ao ocorrente de estudos que se realizavam para a melhoria dos roteiros, nomeadamente criação de macros que organizavam a lista dos locais contidos num determinado roteiro. Os roteiros são analisados de forma a detectar se um dado local está eu não bem inserido, podendo, por vezes, se tornar mais eficiente que esse mesmo local transite para um outro roteiro.

Por sua vez, os itinerários são feitos tendo em consideração as 8 horas de um dia de trabalho e de acordo com o tempo necessário para a realização da leitura e na deslocação entre prédios. Um dos aspectos relevantes para a eficácia dos itinerários, diz respeito à introdução de um novo cliente. Este deverá ser colocado na posição correcta, tendo em conta a sua localização numa dada área de consumo. Isto é, deverá ser conhecida informação sobre os contadores existentes antes e depois do novo cliente.
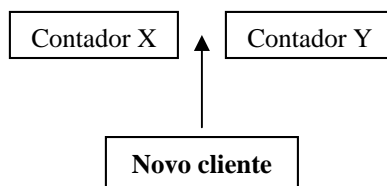
Figura 20: Esquema exemplificativo de inserção de novo cliente

A recolha local de dados deverá ser realizada dentro de períodos de tempo estabelecidos, de acordo com o estabelecido pela Entidade Reguladora (ERSE), sendo os operadores de distribuição encarregues deste cumprimento:

- Clientes finais BTE e clientes finais em MT: o registo da contagem deve ser feito mensalmente;
- Clientes finais BTN: o intervalo entre duas leituras não deverá ser superior a 6 meses.

O Prestador de Serviços encarregue pela recolha das leituras, deverá fazê-lo directamente no equipamento portátil de suporte a leituras, TPL, no instante da recolha de dados. Estes dados são analisados pelos técnicos pertencentes ao grupo de actividades Leituras, de forma a detectar eventuais irregularidades, introduzindo estes valores no Sistema de Gestão de Leituras SGL/ISU.

De forma a compreender melhor o funcionamento do SGL, foi-me permitido conhecer o método de inserção de leituras. Para tal, foi-me sugerido que lhes facultasse o número de contador da minha habitação, podendo assim visualizar todos os registos do meu próprio contador. Neste caso, foi utilizado o número do contador, podendo ser possível detectar qual o equipamento de medição com outros dados, como por exemplo nome que consta no contrato e morada, ou pelo número que é atribuído ao cliente aquando de um novo contrato.

Para além da Leitura efectuada pelo Prestador de Serviços, é possível que a Leitura seja fornecida pelo cliente, sendo usada unicamente para facturação, não podendo ser usadas no cumprimento estabelecido pela ERSE, ou seja, no que diz respeito à periodicidade das leituras. Tal informação pode ser recolhida através de comunicação telefónica ou electrónica.

É possível definir as seguintes leituras:

- Leitura de Ciclo: Leitura real obtida periodicamente, de acordo com o ciclo de leituras implementado pelo operador da rede de distribuição;
- Leitura do Cliente: Leitura comunicada pelo cliente ou seu fornecedor ao operador da rede de distribuição;
- Leitura Extraordinária: Leitura real efectuada pelo operador da rede de distribuição, quando, por facto atribuível ao cliente, não tiver sido possível a recolha

periódica das indicações do equipamento de medição ou quando esta for solicitada pelo fornecedor;

- Leitura Final: Leitura real realizada no final de um contrato de fornecimento de energia;
- Leitura Fora de Ciclo: Leitura real não periódica realizada pelo operador da rede de distribuição;
- Leitura Inicial: Leitura real realizada no início de um contrato de fornecimento de energia eléctrica;
- Leitura Real: Valores da energia eléctrica acumulada recolhidos do equipamento de medição pelo operador da rede de distribuição ou pelo cliente. Os valores da energia eléctrica são discriminados pelos períodos horários definidos no Regulamento Tarifário.

Na eventualidade de não existirem leituras dos equipamentos de medição dos clientes, podem ser utilizados métodos para estimar o consumo, nos termos e condições definidos no Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados.

4.4.2. Ordens de Serviço

As Ordens de Serviço (OS) podem ser distinguidas consoante a necessidade existente. Assim sendo, são classificadas da seguinte forma:

- Realização de um novo contrato – **OS Ligação**;
- Rescisão de contrato – **OS Desligação**;
- Modificação dos elementos do contrato – **OS Alteração Contratual**;
- Detecção de anomalia, pedido do cliente, etc. – **OS Revisão de Equipamento**;
- Controlo metrológico, substituição de contadores inadequados ou colocação de DCP – **OS Campanha**.

Então, é possível definir Ordem de Serviço como um documento escrito com indicações precisas das tarefas a realizar, sendo única para cada instalação. Essencialmente, as ordens podem ser de instalação e desligação de equipamento, de verificação e detecção de anomalias.

Todo o processo ligado às OS, é suportado por dados ISU, sendo este processo da responsabilidade de parte do grupo de actividade de Contagens.

4.4.2.1. Geração de OS

No caso de clientes BTN, a Área Comercial é responsável por gerar a respectiva OS, de acordo com as necessidades em causa. Após a Geração da OS, esta é programada, sendo necessário definir o dia e o período horário para a sua execução, sendo da responsabilidade do departamento MC-CT. Este mesmo departamento deve verificar a necessidade de retribuição do centro de trabalho de acordo com os recursos disponíveis.

A geração de OS para os BTE é semelhante à referida para os BTN. No caso de gerar OS MT, o Departamento responsável pela geração é o DOC.
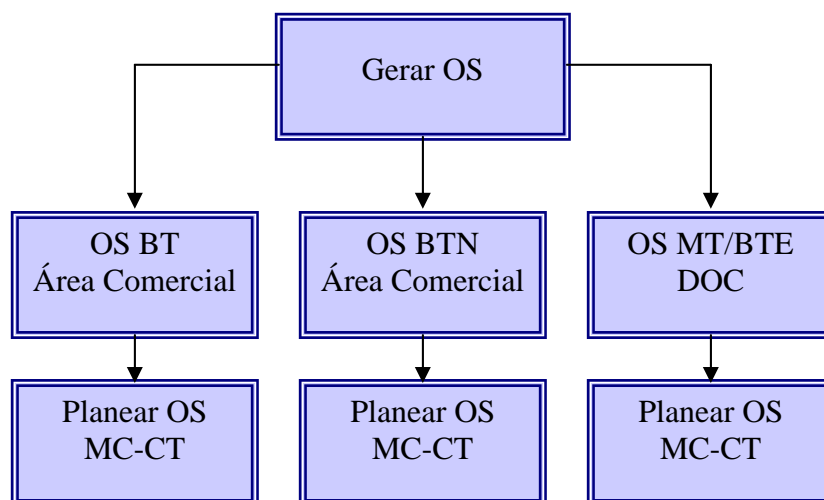
Figura 21: Fluxograma da Geração de uma OS

4.4.2.2. Execução e Actualização de OS

Assim que a OS é gerada, é necessário proceder à sua execução e actualização, tendo sempre em conta a actividade em causa e o tipo de cliente:

- Execução e Actualização da OS Ligação: BTN, BTE/MT;
- Execução e Actualização da OS Alteração Contratual: BTN, BTE, MT;
- Execução e Actualização da OS Desligação;
- Execução e Actualização da OS Campanha;
- Execução e Actualização da OS Revisão de Equipamento.

4.4.2.3. Anomalias

Durante a execução de uma OS podem ser detectadas anomalias no equipamento de contagem e protecção, sendo necessário elaborar um Auto de Inspecção e um Relatório Técnico descrevendo quais as anomalias detectadas e referindo quais os elementos característicos da instalação, da chegada de energia à mesma e ao equipamento de contagem e protecção, que se encontra em serviço nessa instalação, e entregar uma cópia de ambos ao cliente. O técnico deve garantir que a anomalia não é alterada, selando a zona onde foi detectada a situação em causa.

Tendo sempre em consideração a necessidade de elaborar um Auto de Inspecção e de um Relatório Técnico, salientam-se as seguintes anomalias:

- Em OS de Ligação, ou instalações com ligação directa à rede sem contrato: Se o cliente assinar os documentos necessários, o equipamento de contagem e protecção da EDP deve ser colocado em serviço, caso contrário, tal não deve ser feito, garantindo-se a manutenção da situação inicial. No caso de ligação directa à rede sem contrato, essa ligação deve ser imediatamente desligada;
- Em OS de Desligação e de Levantamento de Equipamento: A energia deve ser desligada e o equipamento com anomalia de consumo não pode ser levantado;
- Em OS de Corte, Revisão de Corte, Revisão de Equipamento ou Religação: Nas OS de Corte deve ser interrompido o fornecimento; nas OS de Religação deve efectuar-se o fornecimento;
- Em OS de Alteração Contratual: Nas alterações contratuais de potência, de tarifário ou de ciclo, suspende-se a realização dos trabalhos que obriguem à eliminação das anomalias encontradas; nas alterações de titular, se o cliente assinar os documentos, substitui-se o equipamento em anomalia e regulariza-se a instalação, caso contrário, mantém-se o equipamento/instalação na situação inicial e liga-se o fornecimento;
- Cedência de Energia Eléctrica entre instalações distintas: É necessário indicar qual a instalação cedente e os endereços das instalações cessionárias;
- Em OS de Rede Activa – Incidente em Equipamento: Se um dos equipamentos (contador ou disjuntor da EDP) estiver avariado e em anomalia de consumo, o aparelho em causa é substituído; se o equipamento em anomalia de consumo não está avariado, substitui-se apenas o equipamento avariado, não alterando o equipamento em anomalia.

Elaborar Auto de Inspecção e Relatório Técnico
MC-CT/UR/PSE

Encaminhar Auto de Inspecção e Relatório Técnico à DOC
MC-CT

Analisar Autos
DOC

Verificar se existem valores não facturados
DOC

Regularização não efectuada

Regularização efectuada

Recepcionar a comunicação da DRME para vistoria ao equipamento de contagem
MC-CT

Recepcionar e analisar relatório da DRME
MC-CT/DOC

Regularização não efectuada

Regularização efectuada

Gerar OS para Regularização
DOC

Gerar OS para suspensão de fornecimento
DOC

Figura 22: Fluxograma do Processo de Anomalias

O uso fraudulento de energia eléctrica verifica-se nas seguintes situações:

- Furtos de energia, através de ligações directas à rede pública;
- Violação e viciação dos contadores e dos transformadores de intensidade com vista a reduzir a contagem ou à desmarcação dos consumos já registados;
- Utilização de potência superior à que é facturada através da violação e viciação de disjuntores de controlo de potência (DCP);
- Auto-ligação após o fornecimento ser interrompido pela EDP.

Tipos fundamentais de anomalias de consumo detectadas:

- Ligações directas e precárias, normalmente em candeeiros de Iluminação Pública (IP), linhas aéreas nuas ou isoladas (cabo troçada), cabos subterrâneos e até mesmo a quadros gerais de Postos de Transformação;
- Ligações directas às baixadas no interior das paredes, ligações às caixas de coluna ou ainda nas entradas de corrente das instalações.

Tendo em conta os vários tipos de anomalia, foi-me permitido verificar a forma como essas anomalias se encontram no software usado no controlo das OS. Assim, No software utilizado nas OS, ISU, aquando da criação de um registo de anomalia, são apresentados os seguintes tipos de anomalias de consumo, sendo associado um código a cada uma delas:

- Contador: Furado, Desselado na tampa superior, Desselado na tampa inferior, Desselado na tampa inferior e com shunts abertos, Desselado na tampa inferior e com ligações trocadas, Selado na tampa inferior e com shunts abertos, Selado na tampa inferior e com as ligações trocadas, Danificado, Avariado, Contador fora de serviço, Contador retirado da instalação;
- Disjuntor/Limitador Potência Contratada: Desselado, Desselado e alterado na regulação, Fora de serviço, Selado mas regulado a uma potência superior à contratada, Danificado, Avariado, Disjuntor retirado da instalação;
- Alimentação: Ligação directa (sem equipamento de contagem), Cedência de energia a outra instalação, Consumo sem contrato;

- Equipas de Contagem BTE/MT: Contadores manipulados, Transformadores de intensidade manipulados, Linhas de medição interrompidas, Caixa de bornes seccionáveis manipulada.

É de referir que podem ser encontradas várias anomalias num mesmo equipamento e a mesma anomalia em vários equipamentos. Por exemplo, um contador pode encontrar-se danificado ou fora de serviço; também é possível que tanto o contador como o DCP se encontrem desselados.

Aquando do contacto com os equipamentos usados no Sistema de Medição de Energia Eléctrica, verifiquei a existência de vários tipos de anomalias, nomeadamente em contadores, desde o uso de perfurações como forma de parar o funcionamento do mesmo, por pressão exercida no disco, a situações de contadores fortemente danificados, e DCP em que lhes foi alterada a potência.

É de salientar que no caso de contadores estáticos, situações como fraude são mais facilmente detectadas, devido ao sistema electrónico no qual existe uma EPROM que regista todo o histórico do contador.

4.4.2.4. Estados das Ordens de Serviço

Como referido anteriormente, o Processo de Contagens inicia-se com a geração de uma determinada OS, de acordo com as necessidades em causa, pelo departamento responsável. Assim, o seu estado é OG – Ordem Gerada.

Após a geração da OS, passa ao estado de programada (OP), sendo nesta altura encaminhada para o PSE correspondente, iniciando-se a execução da OS, Ordem em Execução (OE).

Durante a execução da OS, podem existir situações que impossibilitem a conclusão da mesma, situações essas que devem ser informadas pelo PSE. Se uma determinada ordem não é executada por responsabilidade do cliente, então, a ordem fica Pendente Cliente (PC); se a ordem não foi realizada por incumprimento da EDP, a ordem passa a Pendente EDP (PEDP).

Existem ainda outras duas situações que podem impossibilitar a conclusão da OS. Se o PSE é impedido pelo cliente de efectuar determinada OS, então, é atribuído à OS o estado ANEG (Acesso Negado); se o PSE não consegue ter acesso ao local da

realização da OS, (por exemplo, o contador pode não estar acessível do exterior), então, o seu estado é AIMP (Acesso Impossível).

Quando uma ordem de serviço é concluída, o seu estado é REAL.
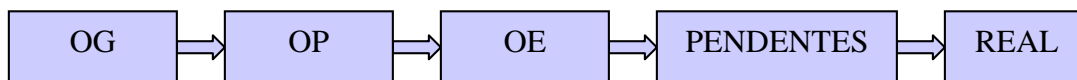
Figura 23: Evolução da OS

4.4.2.5. Tipos de Ordens de Serviço

Após a distinção das Ordens de Serviço feita inicialmente consoante as necessidades, é possível classificar as ordens quanto ao seu tipo, para as quais foi atribuído um código, como se pode ver na seguinte tabela:

Tabela 1: Tipo de Ordem

Tipo de ordem	Texto breve
REL1	Alteração Contratual BTN
REL1	Religação após Revisão. Corte BTN
EQC1	Desligação BTN
DIV1	Mudança do Local Contador BTN
EQM1	Ligação BTN
EQC1	Desligação BTN
EQM1	Alteração Contratual BTN
DIV1	Análise Viabilidade BTN
EQM1	Revisão de Equipamento BTN
EQM1	Alteração Contratual BTN
CTE1	Assistencia a clientes BTn
EVD1	Desligação Eventual Com Equipamento BTn
EQM1	Alteração Contratual BTN
EQM1	Rede Activa - Incidente em Equip. (BTN)
EQM1	Alteração Contratual BTN
EVL1	Corte BTn
EQC1	Levantamento de Equipamento BTN
DIV1	Diversos BTn
EVL1	Ligação Eventual Com Equipamento BTn
EQC1	Equipamento colocação BTn
EQM1	Equipamentos manutenção BTn
EVD1	Desligação eventual BTn
EVL1	Ligação eventual BTn
RVC1	Revisão Corte BTn
SM01	Ordem de serviço
EQM1	Confirmação de Leitura BTN
DIV1	Desselagem / Selagem Equip. BTN

4.4.3. Contagens

O Processo de Contagens é constituído pelas diversas etapas das Os, anteriormente referidas, como se pode verificar no seguinte fluxograma:
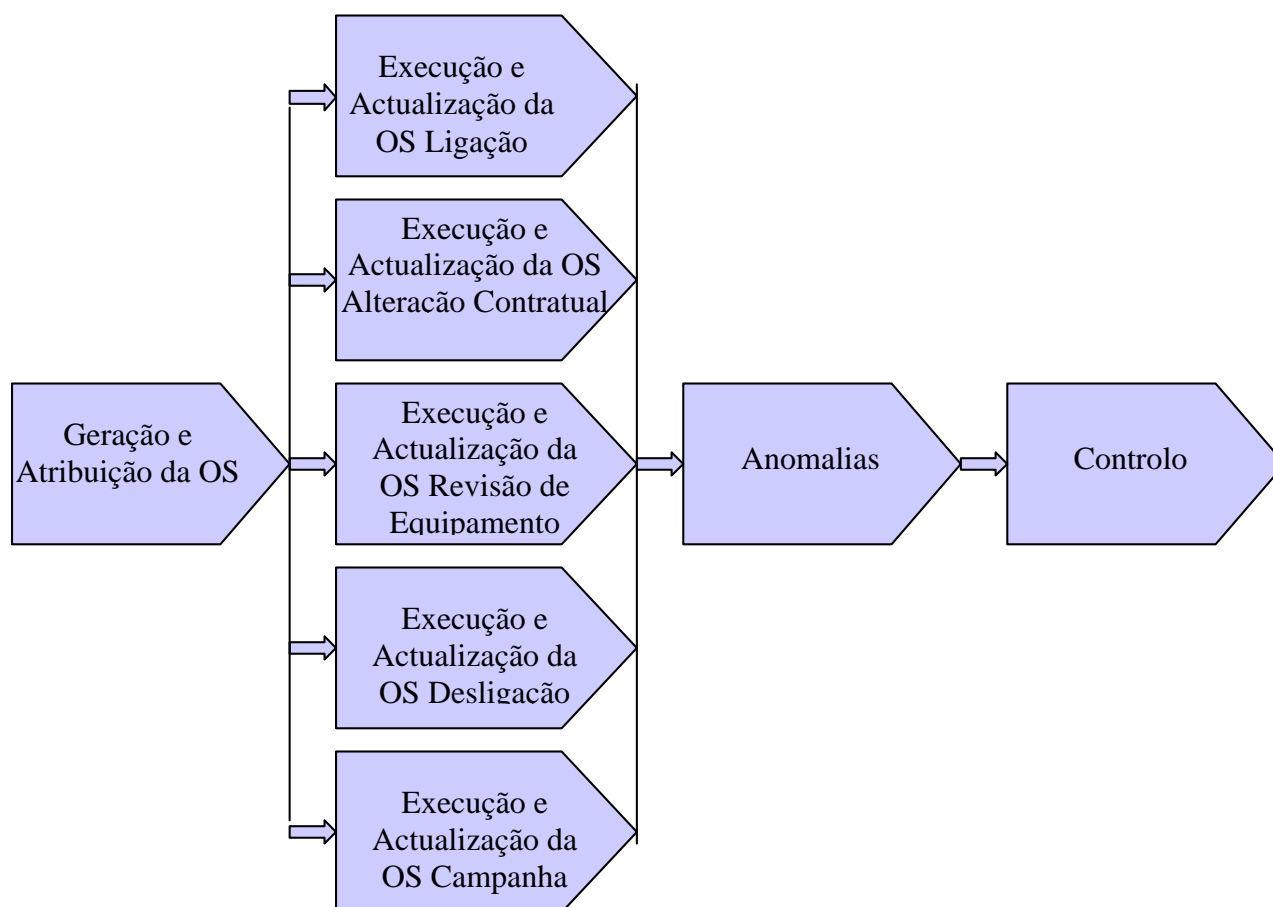
Figura 24: Fluxograma do Processo de Contagens

4.4.3.1. Objectivos do Processo de Contagens

Para que o Processo de Contagens seja executado de forma correcta, é necessário o conhecimento dos objectivos no desenvolvimento da sua actividade. Assim sendo, destacam-se os seguintes objectivos:

- Controlar o volume de trabalho;
- Cumprir a legislação em vigor;
- Controlar a eficácia de realização de OS de campanha geradas;

- Garantir a celeridade do tratamento dos processos de fraude e anomalias de consumo;
- Avaliar a detecção de perdas comerciais por área de rede;
- Controlar o serviço prestado pelo Prestador de Serviços (PSE);
- Racionalizar o número de operadores Centro Técnicos e Equipas de Contagem;
- Controlar custos com PSE;
- Controlar as existências dos contadores.

4.4.3.2. Controlo

O controlo é o último passo no Processo de contagens, no qual é necessário analisar o cumprimento dos prazos através do ISU, e do conjunto das OS executadas dentro do prazo é seleccionado um conjunto para auditoria das tarefas seleccionadas, que é feita pelos PSE.

Se as tarefas corresponderem ao expectável, será seleccionado um subconjunto para auditoria técnica no terreno e sistema comercial. Se o trabalho realizado no terreno, ou as tarefas assinaladas não corresponderem ao esperado, estas serão estornadas e será vinculada informação ao DAR para avaliação do PSE.

Nas ligações MT, 20 dias após a ligação é gerada uma OS para verificação do equipamento.

4.5. Base de Dados de Suporte às Ordens de Serviço

Para além dos objectivos de conhecer o tipo de equipamentos usados pelo grupo de actividades de Contagens, de conhecer a orgânica do grupo, desde as leituras, contagens e Ordens de Serviço, o estágio focou principalmente a parte relativa às OS.

Após todos os conhecimentos adquiridos até então, conhecimentos esses já salientados no presente documento, estava apta a realizar o trabalho que poderá vir a ser uma mais valia para a empresa.

Partindo de uma estrutura idealizada pelo meu orientador da empresa, foi-me proposta a criação de uma Base de Dados com várias funcionalidades, que permite um

acesso às Ordens de Serviço, desde a consulta à inserção de novos dados. Esta permite consultar registos de ordens de serviço, podendo estas estarem ainda em execução, terem já sido realizadas, ou encontrarem-se pendentes por razões imputáveis ao cliente ou própria EDP. Permite ainda consultar dados sobre os Prestadores de Serviço, nomeadamente no que diz respeito aos seus contactos, bem como às ordens de serviço que lhes pertencem.

Assim, pretende-se com esta base de dados, um acesso mais facilitado aos registos das Ordens de Serviço, obtidos do software utilizado pela empresa.

Para além da criação da Base de Dados de Controlo de Actividades dos PSE's, elaborei também um Manual de Utilização, o qual faz parte da própria base de dados como forma de ajudar o utilizador.

Com base no referido manual, de seguida é apresentada a estrutura da base de dados, contendo imagens e exemplos para melhor compreensão do seu funcionamento.

4.5.1. Manual de Utilização da Base de Dados

Este manual pretende facilitar a utilização da base de dados sobre as Ordens de Serviço, sendo para isso utilizadas imagens para uma melhor visualização.

Menu 0

Neste painel inicial, é-nos permitido efectuar ou não a actualização dos estados ou das tabelas.
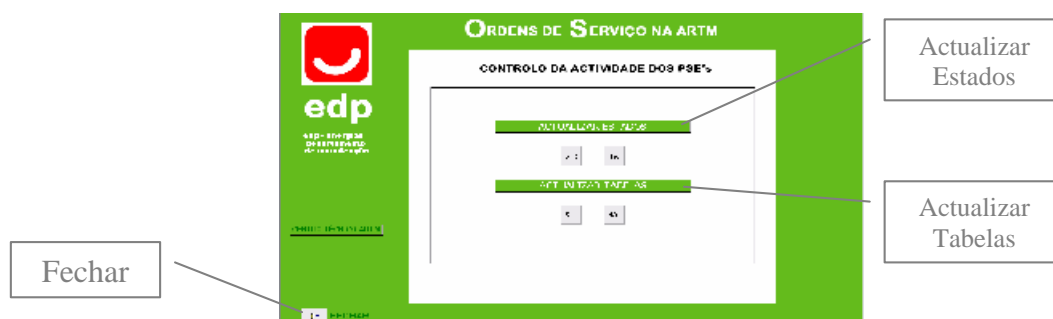
Figura 25: Primeiro painel – Actualizações

Ao clicar no botão *"Sim"*, a actualização dos registos será efectuada, passando de seguida para o *"Painel de Controlo"*. Se, por sua vez, for premido o botão *"Não"*,

passará automaticamente para o *"Painel de Controlo"* sem efectuar qualquer actualização dos registos.

O botão *"Fechar"* permite sair da aplicação.

Painel de Controlo

O "Painel de Controlo" apresenta-nos várias opções, nomeadamente: consultar Ordens de Serviço, alterar, imprimir ou adicionar registos, permite o acesso a relatórios mensais, a tabelas auxiliares e a documentos considerados relevantes, como se pode constatar na figura seguinte:

Figura 26: Painel de Controlo

É de referir que, tratando-se da base de dados das *Ordens em Execução*, o *"Painel de Controlo"* terá acesso às bases de dados das *Ordens Pendentes* e da *Ordens Executadas*, com funcionamento semelhante à actual base de dados, mas com diferentes restrições consoante o estado da ordem.

Ao clicar em cada um dos botões, estes permitem-nos aceder a diferentes painéis, como poderemos verificar. Este painel contém um botão *"Ajuda"* que faz ligação ao *"Manual de Utilização da Base de Dados"*.

Painel Consultas por Selecção

Neste painel, o utilizador pode efectuar a sua consulta seleccionando uma das seguintes opções: Por Número de Ordem, Por Centro de Trabalho, Por Consorciado, Por Consórcio, Por UR, Por TMMR e Por Local de Instalação.
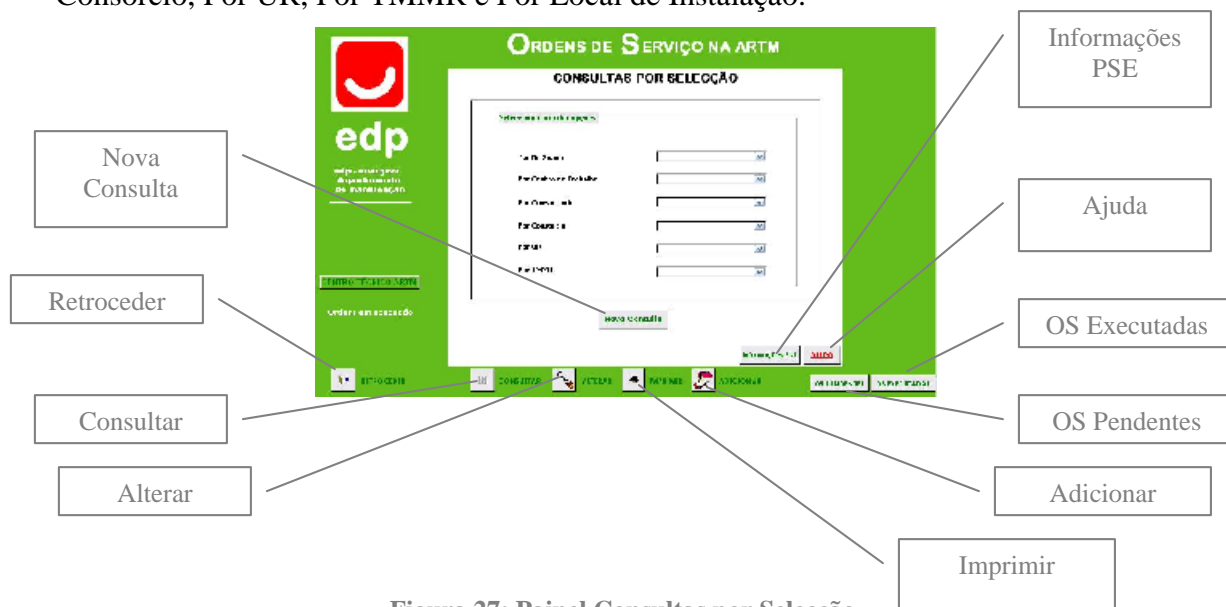
Figura 27: Painel Consultas por Selecção

Ao pressionar a seta da opção que pretende utilizar, será mostrada uma lista de registos correspondentes a essa opção. Isto é, se o utilizador pretender visualizar os registos a partir do *número da Ordem*, será apresentada uma lista com os números das ordens existentes, podendo o utilizador seleccionar qual a que pretende consultar. No que diz respeito, por exemplo, aos *Centros de Trabalho*, a lista conterá os centros de trabalho existentes, para que o utilizador possa seleccionar o *Centro de Trabalho* do qual pretende visualizar as ordens a que a ele dizem respeito. O mesmo sucede nas restantes opções.

Para melhor compreensão, será apresentado um exemplo.
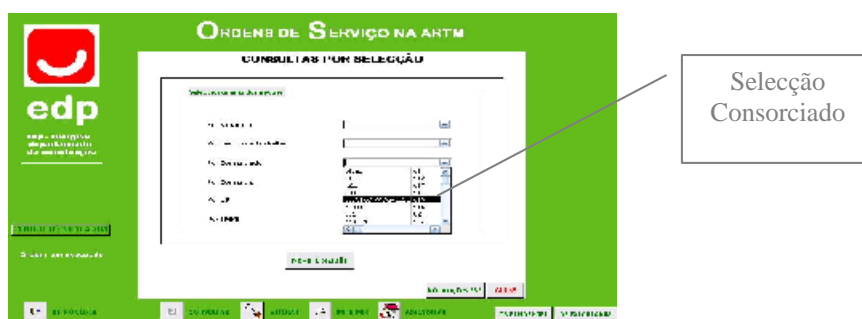
Figura 28: Exemplo de consulta por Consorciado

Supondo que queremos visualizar as *Ordens de Serviço* relativamente a um determinado *Consorciado*. Assim sendo, é apresentada a lista com todos os *Consorciados* para que seja possível fazer a selecção.

Ao clicar num dado *Consorciado*, aparece uma mensagem com a seguinte informação: "Se os campos aparecerem em branco, então, não existe nenhum registo para a opção seleccionada". Pressiona-se o botão *"OK"* e de seguida deve ser introduzido o mês para o qual se pretende efectuar a consulta, sendo posteriormente apresentados os registos inicialmente de uma forma individual, como se pode verificar na seguinte imagem:
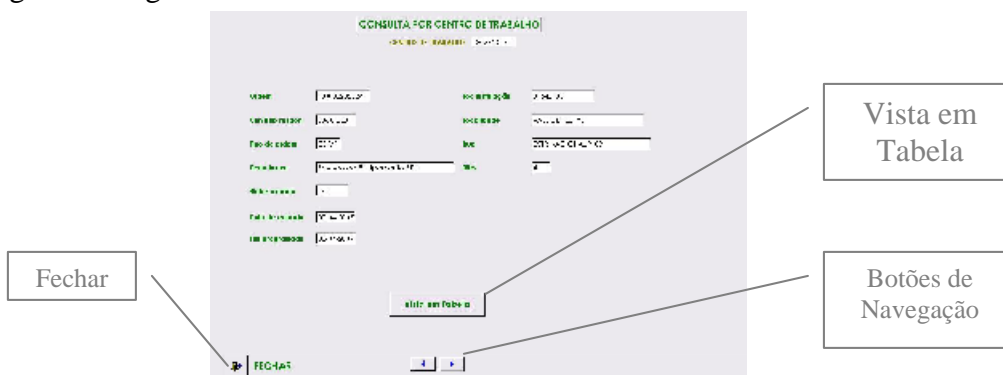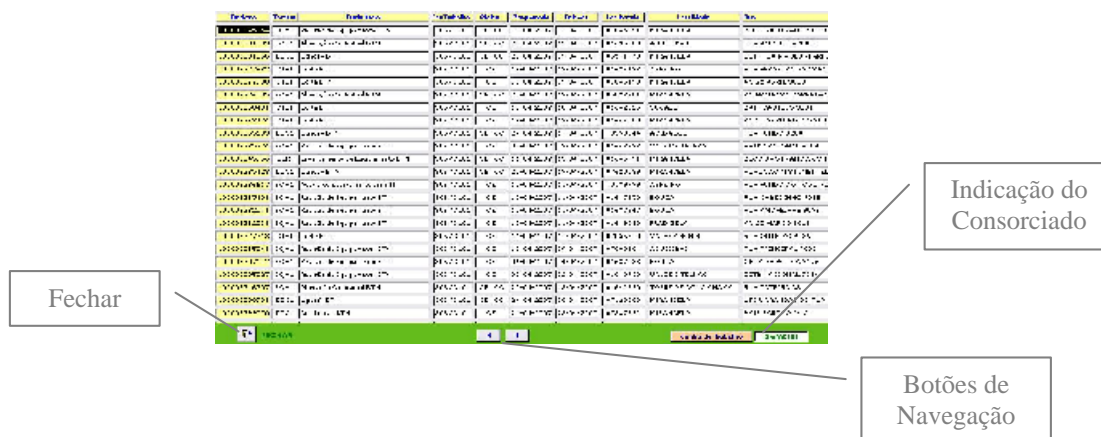
Figura 29: Vista individual dos registos do Consorciado seleccionado

Para ir visualizando os registos seguintes basta rodar a *"Roda Scroll"* do rato ou clicar nas setas existente na barra inferior (botões de navegação).

Uma outra forma de visualizar os dados referentes à opção seleccionada, é em forma de tabela, na qual é possível visualizar todos os registos.

Figura 30: Vista em tabela de todos os registos do Consorciado em causa

O botão *"Fechar"* permite voltar ao tipo de visualização individual, na qual é possível premir um novo botão *"Fechar"* que nos leva de volta ao *"Painel de Consultas por Selecção"*.

Todo este processo é semelhante para as restantes opções.

É ainda de referir mais alguns aspectos sobre o *"Painel de Consultas por Selecção"*. Para realizar uma nova consulta, eliminando a opção seleccionada anteriormente, o utilizador deverá premir o botão *"Nova Consulta"*, permitindo que efectue outras opções. Este painel permite, ainda, consultar dados sobre os *PSE*, que poderão ser úteis na consulta a efectuar.

Por fim, é possível, a partir do *"Painel de Consultas"*, aceder aos Painéis *Alterar*, *Imprimir* ou *Adicionar* registos, sendo apenas necessário clicar no botão correspondente ao que se pretende realizar. Visto que nos encontramos no *"Painel de Consultas"*, o botão *"Consultar"* encontra-se inibido, estando apenas os outros acessíveis aos painéis correspondentes.

Ao clicar no botão *"Retroceder"*, este permite regressar ao *"Painel de Controlo"*.

O botão *"Ajuda"*, que aparece em alguns dos painéis mencionados, faz ligação ao *"Manual de Utilização da Base de Dados"*.

Painel Alterar

No *"Painel Alterar"*, é possível alterar registos existentes nomeadamente dos Centros de Trabalho, dos Consórcios, dos Consorciados, das Unidades de Rede, das TMMR e Controlo Sox.
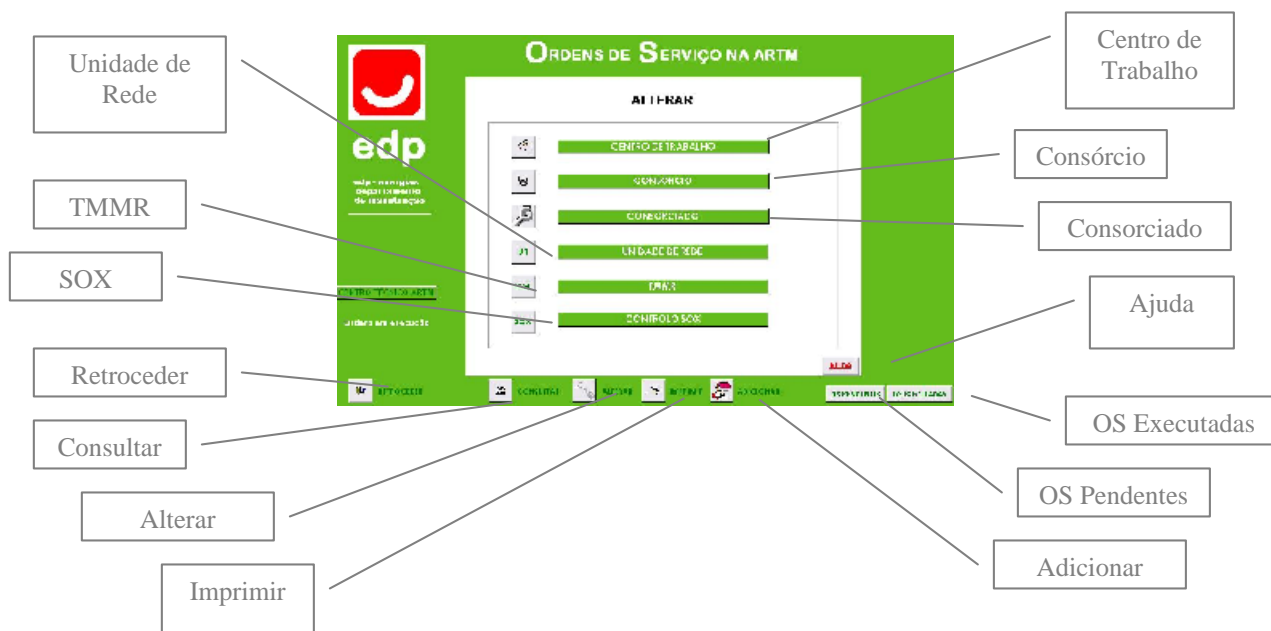
Figura 31: Painel Alterar

Ao clicar, por exemplo, no botão correspondente aos *Consórcios*, é possível visualizar a seguinte tabela:

Figura 32: Tabela de Consórcios

Visto que se trata da opção alterar, todos os registos se encontram "abertos" para que seja possível fazer as alterações necessárias.

Ao clicar no botão *"Voltar"*, regressamos ao *"Painel Alterar"*.

O mesmo sucede com as restantes opções existentes no *"Painel Alterar"*.

À semelhança com o *"Painel Consultas por Selecção"*, este painel tem acesso directo aos painéis *Consultar*, *Imprimir* e *Adicionar* registos, bem como ao *Manual de Utilização da Base de Dados*, através do botão *"Ajuda"*. Visto que nos encontramos no *Painel Alterar*, o botão *"Alterar"* não está activo.

Painel Imprimir (Relatórios)

Na opção *"Imprimir"* é possível optar por várias formas de visualizar os relatórios: editar no monitor, imprimir em papel, guardar em ficheiro *PDF* e converter em *PDF* e enviar e-mail.

Figura 33: Painel Imprimir Relatórios

Acima como os paneis já referidos, é possível aceder directamente aos painéis *Consultar*, *Alterar* e *Adicionar* registos, bem como ao *Manual de Utilização da Base de Dados*, através do botão *"Ajuda"*.

O botão *"Retroceder"* permite-nos voltar ao *Painel de Controlo*.

Em qualquer uma das opções do *Painel Imprimir Relatórios* é pedido para indicar o mês para o qual pretendemos imprimir relatórios.

Painel Editar no Monitor

Se, por exemplo, se optar por *"Editar no Monitor"*, surge um *"Painel Imprimir por Selecção"*, tal como acontece nas *"Consultas por Selecção"*.
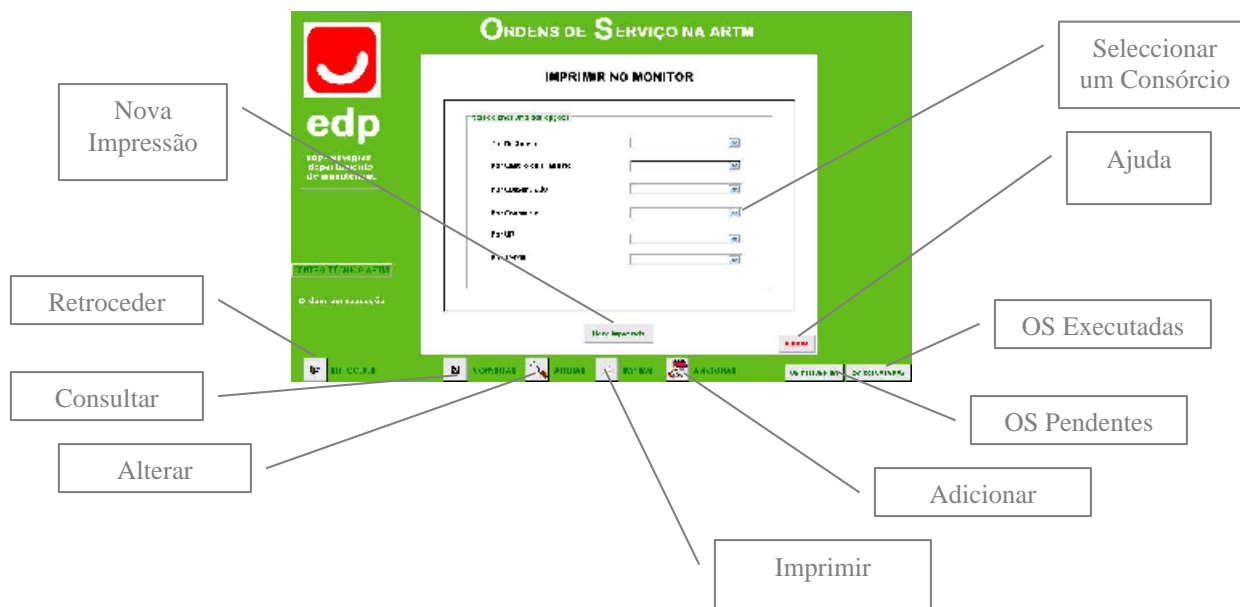
Figura 34: Exemplo de impressão no monitor, por Consórcio

Ao optar, por exemplo, por imprimir relatórios *"Por Consórcio"*, como se vê na figura, serão editadas em monitor todas as *Ordens de Serviço* referentes ao *Consórcio* seleccionado, tendo esse relatório o seguinte formato:

Figura 35: Folha de Ordens de Serviço a imprimir no monitor

No *"Painel Imprimir por Selecção"* existe um botão *"Nova Impressão"* necessário para fazer uma nova selecção eliminando as anteriores.

Neste painel é possível aceder aos painéis *Consultar*, *Alterar* e *Adicionar* registos, estando o botão *"Imprimir"* inactivo, dado que estamos no *Painel Imprimir*.

Ao clicar no botão *"Retroceder"*, voltamos ao *"Painel Relatórios"*, podendo assim optar por um outro tipo de impressão, diferente do anteriormente escolhido.

No *"Painel Imprimir em Monitor"* existe também o botão *"Ajuda"* de acesso ao *Manual de Utilização da Base de Dados*.

Painel Imprimir em Papel

Optando por imprimir os relatórios em papel, é-nos apresentado o seguinte painel:
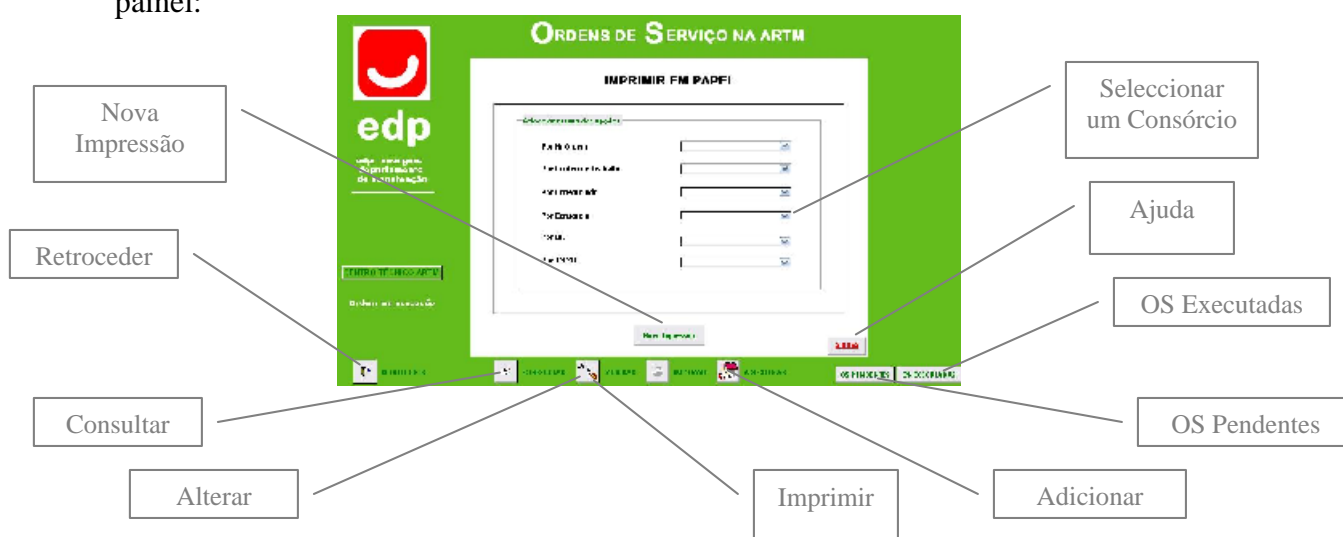
Figura 36: Exemplo de impressão em papel, por UR

Neste painel, é possível imprimir relatórios em papel por *Nr de Ordem*, por *Centro de Trabalho*, por *Consorciado*, por *Consórcio*, por *UR* e por *TMMR*.

Se, por exemplo, se optar por imprimir relatórios de uma dada Unidade de Rede, devemos seleccionar a pretendida, sendo criado um relatório no qual são apresentadas as *Ordens de Serviço* correspondentes à *UR* seleccionada, que apresentará um aspecto semelhante ao apresentado na seguinte figura:
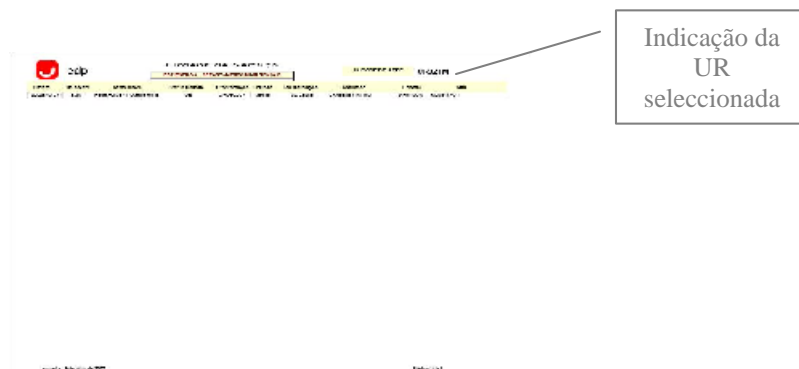
Figura 37: Resultado da impressão em papel

É de referir, que à semelhança dos painéis já referidos, o painel em questão tem também acesso aos painéis *Consultar*, *Alterar* e *Adicionar* registos, estando o botão *"Imprimir"* inactivo, dado que estamos no *Painel Imprimir*. Sempre que se pretender efectuar uma nova impressão, deve-se pressionar o botão *"Nova Impressão"*.

Se se clicar no botão *"Ajuda"*, este encaminhar-nos-á para o *Manual de Utilização da Base de Dados*.

O botão *"Retroceder"* permite voltar ao *Painel Imprimir Relatórios*.

Imprimir Ficheiro em PDF

Para converter um determinado relatório para formato *PDF* e guardar esse mesmo relatório, deve-se seleccionar no *Painel de Controlo* a opção *Imprimir Ficheiro em PDF*, que nos dá acesso ao seguinte painel:
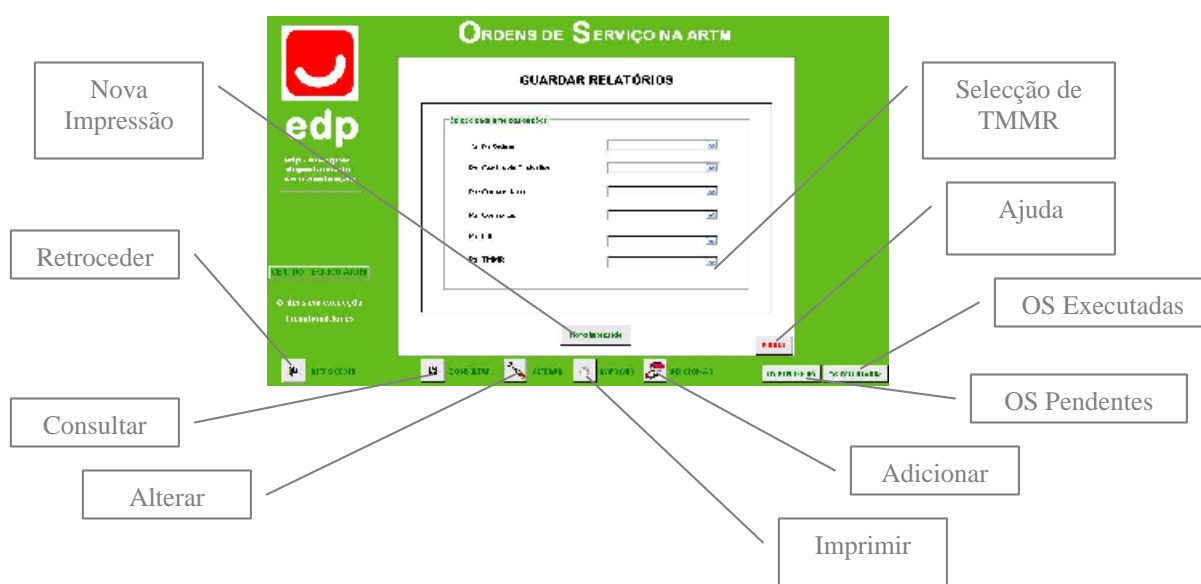
Figura 38: Exemplo de impressão do ficheiro em PDF, por TMMR

Ao seleccionar, por exemplo, uma dada equipa, ou seja, clicar na lista correspondente aos *TMMR*, é apresentado um ecrã, no qual deverá ser colocado o nome pretendido para o ficheiro, pois é assumido um nome de acordo com a consulta realizada. De seguida, deve-se pressionar o botão *"Guardar"*, sendo assim criado o ficheiro *PDF*.
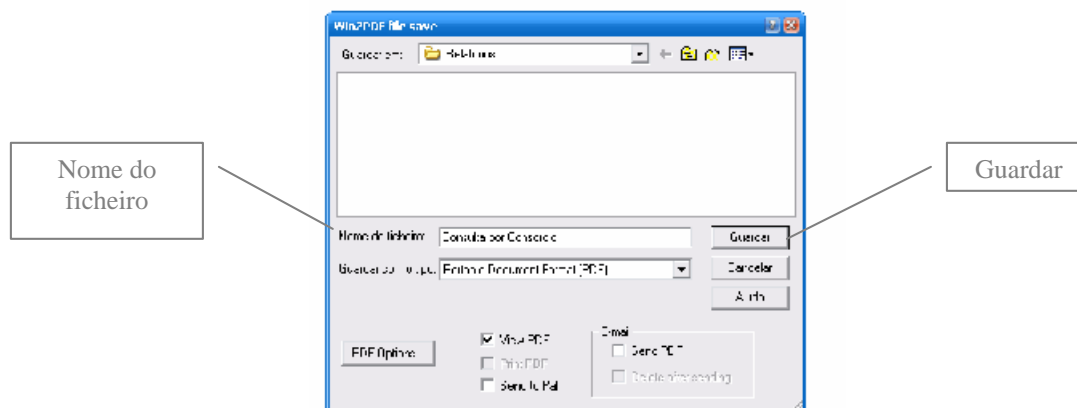
Figura 39: Ecrã para guardar o ficheiro em formato PDF

Sempre que se pretender efectuar uma nova criação de *PDF*, no *Painel Imprimir Ficheiro* em *PDF*, deve ser pressionado o botão *"Nova Impressão"*.

O botão *"Retroceder"* permite regressar ao *Painel Imprimir Relatórios*; o botão *"Ajuda"* faz ligação ao *Manual de Utilização da Base de Dados*; existem também os botões que nos permite aceder aos painéis *Consultar*, *Alterar* e *Adicionar* registos, estando o botão *"Imprimir"* inactivo, dado que estamos no *Painel Imprimir*.

Converter em PDF e enviar mail

O Painel Converter em PDF e enviar mail, permite criar relatórios de incumprimentos por Centro de Trabalho, por Consorciado e por Consórcio.
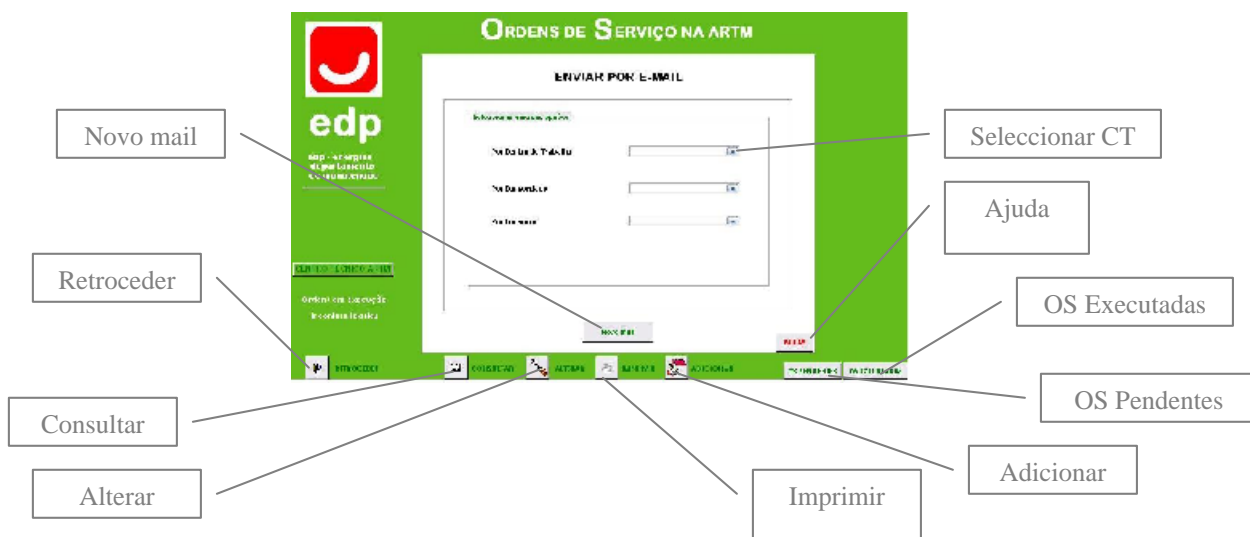
Figura 40: Painel Enviar por mail

Seleccionando, por exemplo um determinado *Centro de Trabalho*, é criado um relatório com as *Ordens de Serviço* que não foram cumpridas por esse mesmo prestador de serviço. Esse relatório é convertido para o formato *PDF*, sendo preciso introduzir o mail do responsável pelo *Centro de Trabalho* em questão, como se vê na seguinte figura:
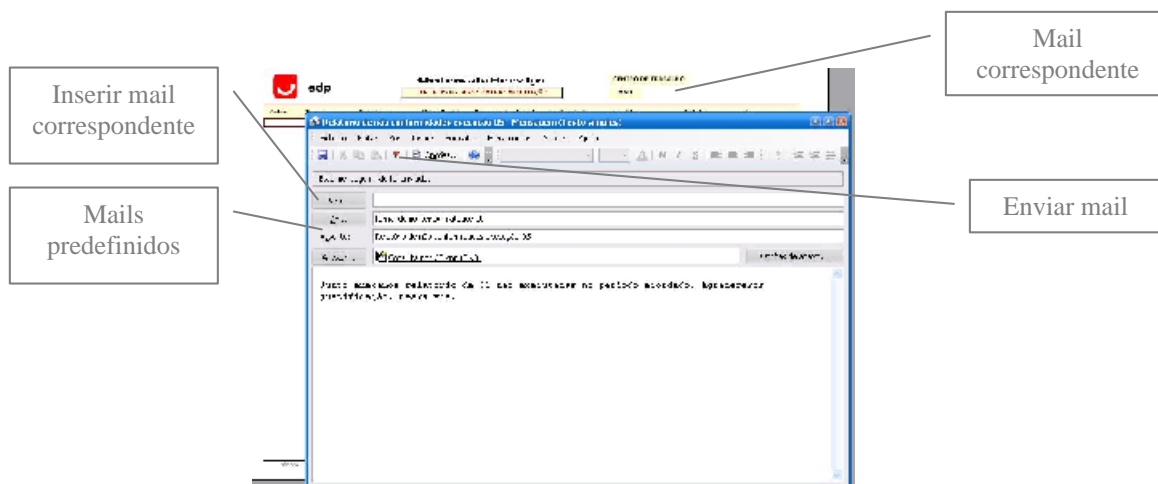
Figura 41: Exemplo de Mail

Após inserido o endereço correspondente, o mail encontra-se pronto para o envio.

Se for necessário aceder aos painéis *Consultar*, *Alterar* ou *Adicionar* registos, é possível fazê-lo directamente do *Painel Converter e enviar mail*.

Adicionar Registos

Se for necessário adicionar um novo registo, clica-se no botão correspondente dando acesso ao seguinte painel:
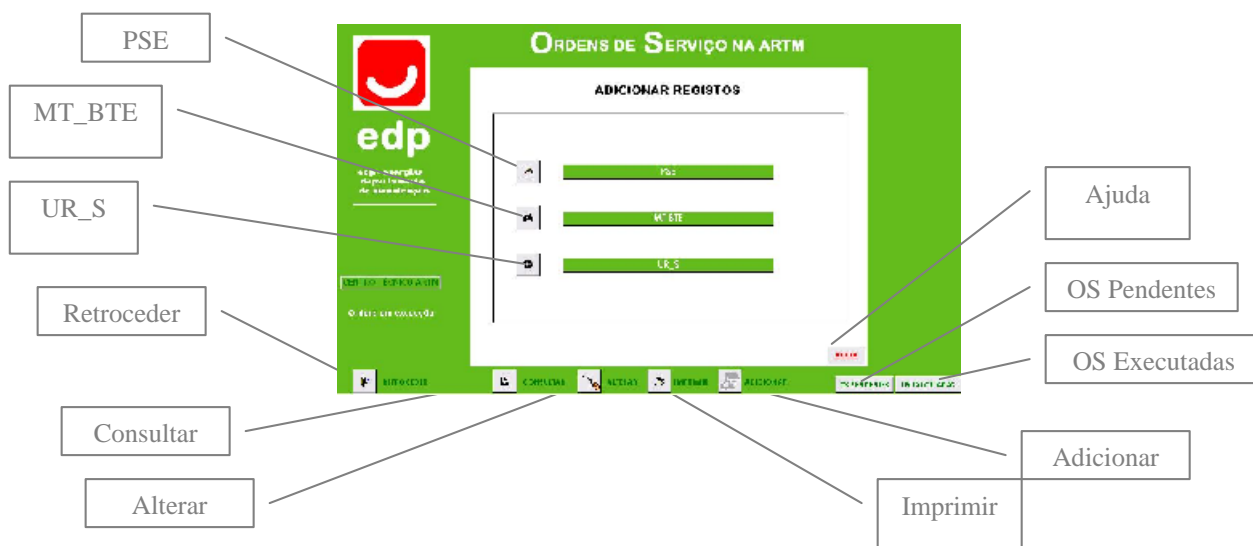
Figura 42: Painel Adicionar Registos

Assim sendo, é possível adicionar registos sobre os *PSE*, os *MT BTE* e sobre as *UR's*. Por exemplo, para adicionar um novo registo sobre as Unidades de Rede, é apresentada uma tabela, na qual todos os registos se encontram trancados para que não sejam alterados, permitindo apenas a adição de um novo registo, mantendo os já inseridos.

Figura 43: Tabela de Unidades de Rede

O botão *"Fechar"* dá acesso novamente ao *"Painel Adicionar Registos"*, o qual contém o botão *"Retroceder"*, que permite voltar ao *"Painel de Controlo"*. O mesmo acontece em qualquer uma das outras duas opções: *PSE* ou *MT BTE*.

O *Painel Adicionar* tem acesso directo aos painéis *Consultar*, *Alterar* e *Imprimir* registos. O botão *"Adicionar"* não se encontra activo.

Relatórios Mensais / SOX

Através deste painel temos acessos aos *Relatórios Mensais / SOX*.
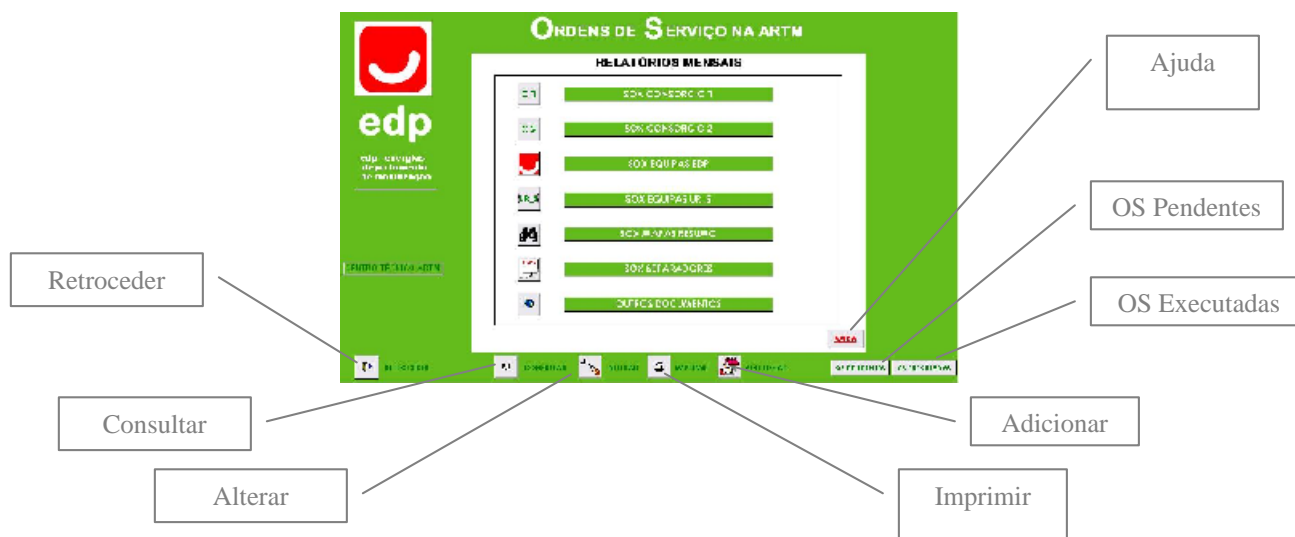
Figura 44: Painel Relatórios Mensais / SOX

O botão *"Retroceder"* dá acesso ao *Painel de Controlo*; o botão *"Ajuda"* permite aceder ao *Manual de Utilização da Base de Dados*.

Painel Tabelas Auxiliares

Ao longo da Base de Dados são utilizadas tabelas, nomeadamente nas Consultas, mas que não são directamente visualizadas pelo utilizador. Assim, através do *Painel Tabela Auxiliares*, o utilizador pode ter acesso às seguintes tabelas: Status da Ordem, Tipo da Ordem, Número da Ordem, Distritos e Centros de Trabalho.
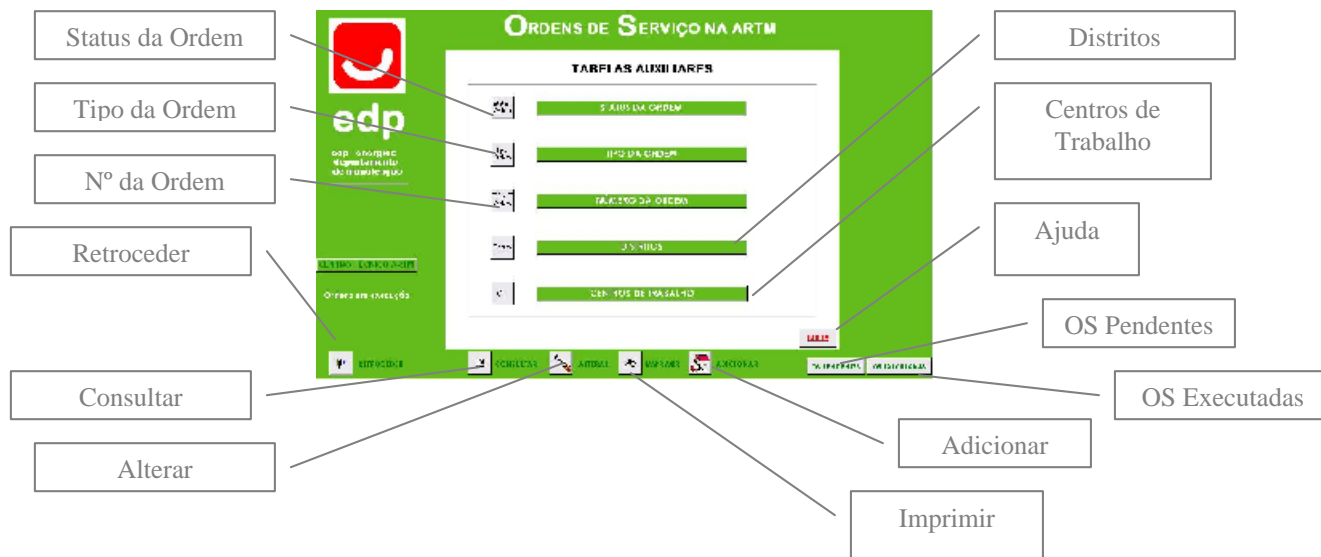
Figura 45: Painel Tabelas Auxiliares

Por exemplo, ao clicar no botão correspondente aos *Centros de Trabalho*, é apresentada a seguinte tabela:

Figura 46: Tabela dos Centros de Trabalho por Distrito

O *Painel Tabelas Auxiliares* tem também acesso aos painéis *Consultar*, *Alterar*, *Imprimir* e *Adicionar* registos. O botão *"Retroceder"* permite-nos voltar ao *Painel de Controlo*. Na eventualidade de ser necessário consultar o *Manual de Utilização da Base de Dados*, deve-se clicar no botão *"Ajuda"*.

Painel Documentos

O *Painel Documentos* permite ter acesso a documentos que poderão, de alguma forma ser úteis, tais como: Manual de Utilização da Base de Dados, Procedimentos SOX, Modelos de Ofícios e da Ficha de anomalia de equipamentos e Manuais.
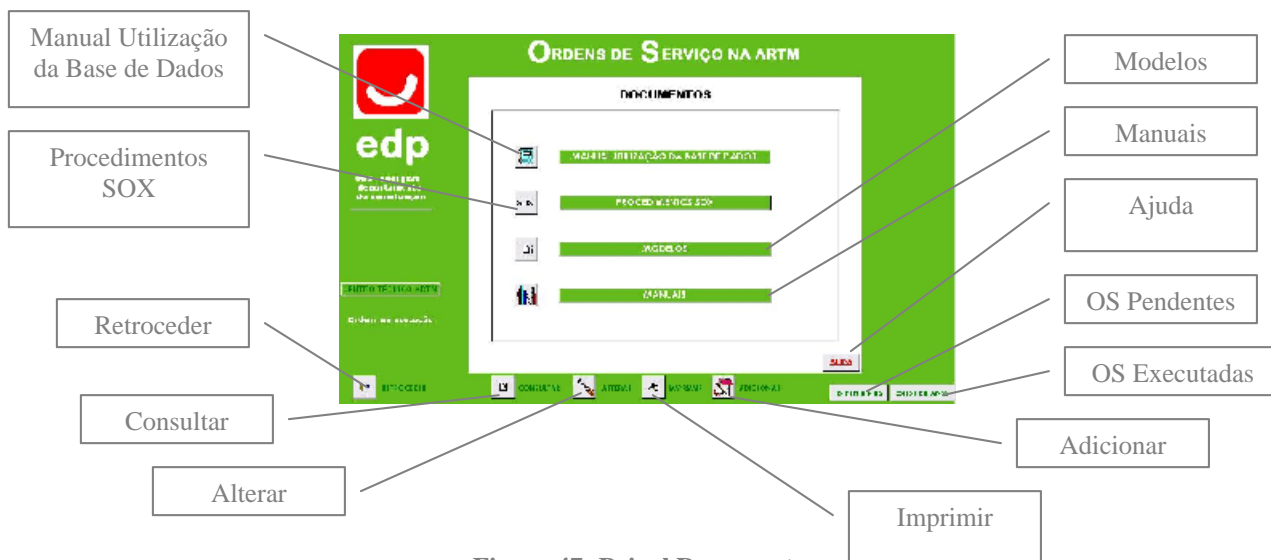
Figura 47: Painel Documentos

É possível, através deste painel aceder aos painéis de *Consultar*, *Alterar*, *Imprimir* e *Adicionar* registos.

O botão *"Retroceder"* faz ligação com o *Painel de Controlo*.

Painel Modelos

Relativamente ao *Painel Modelos*, este permite visualizar os modelos existentes dos *Ofícios* e também da *Ficha de Anomalia de Equipamentos*.

Figura 48: Painel Modelos

Este painel tem também acesso aos painéis *Consultar*, *Alterar*, *Imprimir* e *Adicionar* registos.

Na necessidade de algum esclarecimento sobre este painel, ou outro, deve-se usar o botão *"Ajuda"*.

O botão *"Retroceder"* dá acesso ao *Painel Documentos*.

Painel Manuais

Ao premir o botão correspondente aos Manuais, é aberto um novo painel que nos dá acesso aos seguintes manuais: Guia de Aplicação para Equipas de Contagem BTN, CEC – Empreitada Contínua e Guia de Contagem.

Figura 49: Painel Manuais

Este painel tem também acesso aos painéis *Consultar*, *Alterar*, *Imprimir* e *Adicionar* registos.

Na necessidade de algum esclarecimento sobre este painel, ou outro, deve-se usar o botão *"Ajuda"*.

O botão *"Retroceder"* dá acesso ao *Painel Documentos*.

Painel Manuais CEC

No *Painel Empreitada Contínua* existem ligações a diversos documentos considerados úteis, tais como: CGC, CEC, ECT, Planos de Segurança e Saúde, Documentos para Impressão, Qualificação e Programa Concurso.
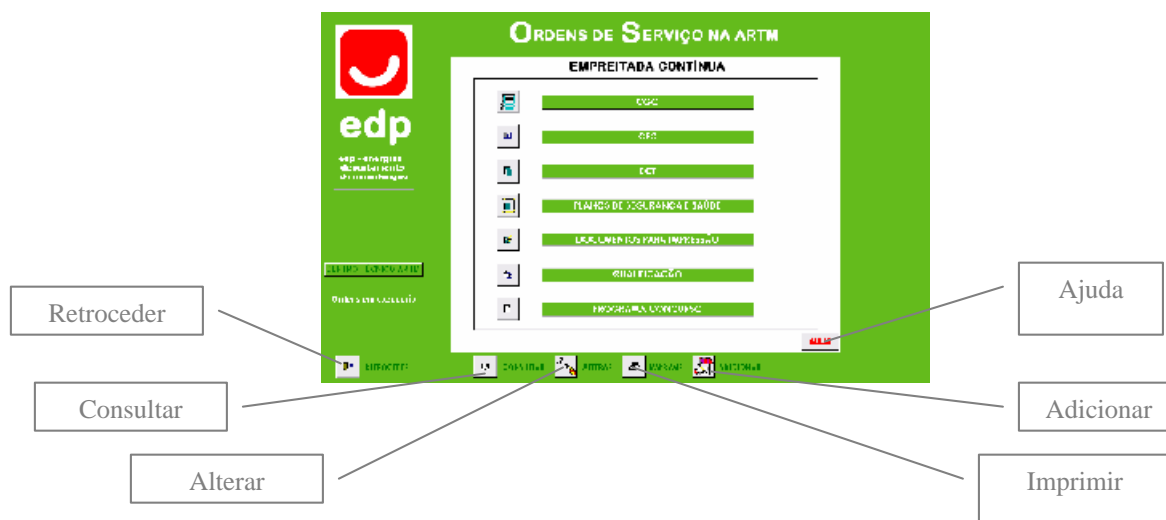
Figura 50: Painel Empreitada Contínua

Este painel tem também acesso aos painéis *Consultar*, *Alterar*, *Imprimir* e *Adicionar* registos.

Na necessidade de algum esclarecimento sobre este painel, ou outro, deve-se usar o botão *"Ajuda"*.

O botão *"Retroceder"* dá acesso ao *Painel Manuais*.

Capítulo 5
Segurança

5.1. Introdução

Nos nossos dias, a energia eléctrica é fundamental para o bem-estar das populações dentro das suas casas, bem como no seu local de trabalho, é importante para o desenvolvimento da indústria, da agricultura, comércio e serviços, sendo imprescindível na prestação de socorros e cuidados médicos.

Os benefícios da energia eléctrica são indiscutíveis, mas a par da sua importância, caminham os riscos que dela advém, que dada a invisibilidade, aos nossos olhos, da energia, por vezes não se lhe é dada a devida atenção, podendo ocorrer acidentes. Estes podem ser de pequena gravidade ou atingir grandes proporções, pondo em risco vidas humanas e causando perturbações na fiabilidade e segurança da alimentação dos consumos, causando problemas a nível económico e na segurança dos cidadãos.

A segurança, a par da qualidade e do ambiente, constitui um dos pilares em que deve assentar a actividade de qualquer empresa, sendo ponderada em todas as decisões relevantes de projecto, construção, exploração e desactivação das suas infra-estruturas, na gestão de pessoal e na contratação de serviços.

Assim sendo, durante a execução de uma determinada obra é necessário ter em conta certas regras de segurança, consoante o tipo de trabalho a executar, desde a identificação do local onde vai ser executada a obra, bem como de todo o material a utilizar.

Visto que os funcionários do grupo de actividades de Contagens se encontram em contacto com energia eléctrica, também eles estão expostos a riscos de acidente, situações que já aconteceram no passado e que se pretende minimizar. Para tal, é essencial que cada um tenha a responsabilidade de seguir os cuidados mínimos necessários para manter a sua segurança.

5.2. Objectivo

Este capítulo tem como objectivo salientar um conjunto de prescrições de segurança, com vista a assegurar a protecção das pessoas contra os riscos de origem eléctrica, nomeadamente no que diz respeito ao Adjudicatário, à Empresa Utilizadora e

funcionários a executar trabalhos. São fornecidas algumas informações para que os trabalhos ou serviços possam ser executados em segurança.

A iniciativa de abordar este tema no presente documento advém do facto de, no início do estágio, a empresa ter-me fornecido o equipamento base, como forma de assegurar a segurança do estagiário.

5.3. Domínio de Aplicação

Este capítulo poderá ter uma vertente didáctica no universo académico, podendo ser uma mais valia na aprendizagem de um conjunto de prescrições de segurança.

5.4. Disposições Gerais

5.4.1. Seguros

O Adjudicatário de uma obra tem como obrigação manter o seu pessoal assegurado contra acidentes de trabalho, cujas apólices deverão ser apresentadas à Empresa Utilizadora antes do início dos trabalhos e sempre que lhe for solicitado.

Tal obrigação abrange também o pessoal dos subempreiteiros e trabalhadores independentes, por si contratados, que trabalhem na obra.

5.4.2. Identificação dos Trabalhos

O local dos trabalhos a executar, que impliquem estaleiros fixos ou móveis com duração superior a 1 dia, devem ser identificados com placa ou placas, nas quais devem constar os nomes do Adjudicatário e da Empresa Utilizadora, bem como os respectivos números de telefone de contacto e informações sobre o trabalho a executar.

Em obras na via pública, com uma frente superior a 100 metros, devem existir placas de identificação em cada extremidade.

5.4.3. Domínio de Actuação

Os trabalhos a executar podem localizar-se em instalações pertencentes à Empresa Utilizadora, em propriedades de terceiros ou na via pública.

Assim, é necessário ter em conta os riscos existentes em função do tipo de trabalho e da sua localização, tais como:

- Trabalhos em instalações eléctricas ou na sua vizinhança e trabalhos na teledistribuição, dos quais existem riscos de electrocussão, de queimaduras por arco ou por curto-circuito, de efeito de indução (linhas MT e AT), de projecção de partículas;
- Trabalhos na proximidade de instalações de gás, existindo riscos de explosão, de incêndio, de queimaduras, de intoxicação, de projecção de partículas;
- Trabalhos na proximidade de água, os quais apresentam riscos de afogamento, de projecção, de exposição à pressão;
- Trabalhos na via pública: risco de acidente de viação ou de atropelamento;
- Trabalhos em altura, existindo o risco de queda;
- Trabalhos em escavações com risco de soterramento.

5.5. Situações de Emergência

Quando os trabalhos decorrem nas instalações da Empresa Utilizadora, esta deverá comunicar ao Adjudicatário as medidas de protecção contra incêndios, bem como das medidas necessárias à evacuação dos trabalhadores sinistrados. Assim, devem ser conhecidos, por todos os envolvidos, os locais onde se encontram os diversos meios de combate a incêndios.

Em caso de emergência, o pessoal presente na obra deve ser informado da ocorrência, recorrendo-se por vezes à utilização de sirenes, sendo interrompido o trabalho, devendo-se proceder à imediata evacuação consoante as instruções locais.

Quando os trabalhos decorrem no estaleiro, o Adjudicatário é responsável por estabelecer o plano de emergência para as várias frentes de trabalho, plano esse que deverá incluir os primeiros socorros e indicação da assistência a recorrer em caso de acidente.

Qualquer incêndio, acidente ou outra situação de emergência no estaleiro ou numa instalação da Empresa Utilizadora, deve ser comunicado de imediato ao Gestor de Obra.

5.6. Prescrições de Segurança

5.6.1. Equipamentos de Trabalho (ET)

Os equipamentos de trabalho, tais como gruas, escavadoras, guinchos, dispositivos de amarração, máquinas elevatórias, posto de soldadura por arco eléctrico,

instalações de soldadura a autogéneo, postos de manobra eléctricos, andaimes, escadas, elevadores com plataforma móvel, compressores, motoserras, etc., devem obedecer às prescrições da legislação aplicável.

Todas as pessoas que ocupem postos de trabalho que incluam a condução/operação de veículos ou máquinas, nomeadamente veículos a motor, devem estar habilitadas e aptas do ponto de vista médico para o exercício da função. Nestes veículos não podem ser transportados outros trabalhadores para além dos condutores ou operadores, salvo quando previsto pelo fabricante.

5.6.2. Equipamentos de Protecção Colectiva (EPC)

É obrigatória a utilização de EPC, tais como os guarda-corpos nos andaimes, guardas de protecção de valas e poços, protecções e resguardos das máquinas-ferramenta.

O adjudicatário deverá colocar a sinalização e as barreiras de protecção necessárias sempre que a realização dos trabalhos provoque perigo a terceiros, nomeadamente nos trabalhos na via pública, em escavações, trabalhos sobre vias de passagem e execução de trabalhos de soldadura.

As valas ou trincheiras no solo, tendo em conta a natureza do terreno, devem ser entivadas.

As aberturas existentes nas paredes e pisos de um edifício, para passagem de pessoal e/ou materiais, serão permanentemente protegidas por guarda-corpos.

5.6.2.1. Estribos para subida de apoios

Na subida de apoios devem ser usados estribos adaptados ao tipo de apoio, consoante sejam de madeira, de betão ou postes metálicos, estando interdito o uso de estribos para apoios para os quais não foram projectados. Os estribos devem ser mantidos em bom estado, nomeadamente no que diz respeito ao couro e às partes têxteis. Todas as partes metálicas, como as fivelas, devem ser reparadas pelo construtor.

5.6.2.2. Escadas portáteis e andaimes isolantes

As escadas portáteis são usadas para passar de um plano de trabalho para o outro e para efectuar trabalhos em altura de pouca duração, visto que em trabalhos mais longos devem ser utilizados andaimes ou plataformas.

Deverão ser utilizadas escadas e andaimes isolantes ou plataformas com braços isolantes em locais de acesso reservado a electricistas onde existam peças nuas em tensão acessíveis, como por exemplo, no interior de postos de transformação.

É de extrema importância que, sempre que o utilizador tenha que desenvolver trabalhos apoiado numa escada, o mesmo use um arnês de protecção contra quedas, fixo a um ponto de ancoragem que não a própria escada.

No início de cada utilização, deve ser verificada a boa fixação dos montantes e dos degraus da escada, assim como o bom estado dos apoios anti-derrapantes e verificar se a escada se encontra isenta de sujidade e gordura.

5.6.2.3. Linhas de vida

Sempre que haja risco de queda em altura, devem ser utilizadas as linhas de vida como suporte de ancoragem de pára-quedas deslizante, e podem ser de corda, cabo metálico ou barra metálica.

A linha de vida deverá ser vertical aquando da subida a apoios metálicos e horizontal na deslocação nos braços de uma torre ou estrutura metálica.

5.6.2.4. Tapetes e estrados isolantes

Os tapetes e estrados isolantes têm a função de isolar o operador do solo e, como tal, deverão ser adaptados à tensão nominal das instalações onde vão ser utilizados.

Deve assegurar-se que os pés do estrado isolante se encontram apoiados numa superfície regular e que os isoladores são os adequados e que estão em bom estado. A sua plataforma deverá estar suficientemente afastada de qualquer estrutura condutora ligada à terra.

O operador deverá colocar-se no centro do estrado ou do tapete e deve evitar qualquer contacto com as massas metálicas.

5.6.2.5. Verificador de ausência de tensão

O verificador de ausência de tensão é utilizado durante as operações de consignação, previamente à ligação à terra e em curto-circuito, de forma a verificar a ausência de tensão. É de salientar que este tipo de equipamento não deverá ser utilizado como aparelho de medição, salvo quando previsto para tal. Deverá ser adaptado ao nível de tensão das instalações onde vai ser utilizado.

5.6.2.6. Espingarda lança-cabos

Em alternativa ao verificador de ausência de tensão, a espingarda lança-cabos é utilizada para a verificação da ausência de tensão em linhas aéreas nuas MT, antes da ligação à terra em curto-circuito, mas não dispensa essa ligação com equipamento apropriado. Não deverá ser utilizada em casos em que os três condutores não fiquem abraçados e quando existe o risco da vareta entrar em contacto com outras instalações com ou sem tensão.

5.6.2.7. Dispositivo pica-cabos

Este dispositivo é usado na verificação da ausência de tensão em cabos subterrâneos em MT e BT, por picagem do cabo.

5.6.2.8. Varas isolantes

As varas isolantes têm como função executar à distância determinadas manobras, medições ou intervenções sobre um elemento de rede, e deverão ter um isolamento e um comprimento adequado à tensão de serviço da instalação onde vão ser utilizadas. Antes de cada utilização, deverá ser verificado o seu bom estado de funcionamento e de limpeza, assim como o estado das saias isolantes.

5.6.2.9. Equipamentos móveis de ligação à terra e em curto - circuito

A ligação à terra e em curto-circuito, ou a ligação em curto-circuito de todos os condutores ou aparelhos onde será realizado o trabalho, só pode ser realizada com equipamentos especiais, para que o operador se mantenha isolado das partes activas. Estes equipamentos deverão ser adaptados à tensão nominal da instalação e às correntes de curto-circuito esperadas no ponto de colocação.

5.6.2.10. Anteparo

O anteparo é um obstáculo destinado a evitar o contacto ou proximidade com peças nuas em tensão, podendo também delimitar zonas de trabalho. Poderá ser de material condutor ligado à terra, de material não condutor sem garantir um nível de isolamento determinado ou de material isolante ou isolado. Deverão ser definidas distâncias mínimas a respeitar, tendo em conta as peças nuas em tensão e as condições ambientais.

5.6.2.11. Protectores

Os protectores são dispositivos com invólucro isolante, com determinadas características dieléctricas, e são fixados sobre as peças nuas em tensão.

5.6.3. Equipamentos de Protecção Individual (EPI)

O Adjudicatário fornece ao seu pessoal os fatos de trabalho e os EPI de acordo com as exigências da execução do contrato. Os EPI devem estar de acordo com a legislação em vigor. É da responsabilidade do Adjudicatário fazer com que os trabalhadores usem os equipamentos de protecção e informá-los da importância da sua utilização, sendo, por isso, importante ser o próprio Adjudicatário a dar o exemplo, usando o respectivo equipamento.

5.6.3.1. Capacete de Protecção

Qualquer pessoa que se encontre numa zona em que haja o risco de queda ou projecção de objectos, choque com objectos ou riscos de queda de um nível diferente, é obrigada a utilizar o capacete de protecção. Os capacetes de electricista não deverão conter abas nem peças metálicas; existem capacetes que permitem a colocação de acessórios para utilizações específicas.

O dispositivo de suspensão do casco (arnês) é muito importante para a absorção de impactos e deve ser ajustado de forma a mantê-lo afastado cerca de 4 cm da cabeça do utilizador. É recomendado o uso de francalete, sendo obrigatório nos trabalhos em altura.

Figura 51: Capacete de Protecção

5.6.3.2. Luvas de Protecção Mecânica

As luvas de protecção mecânica devem ser usadas na movimentação manual de materiais e equipamentos que possam ferir as mãos, na subida a postes, na montagem de ferragens, na aplicação de materiais termo-retrácteis, em manobras e trabalhos em instalações mecânicas e térmicas. Não é aconselhável o uso exclusivo deste tipo de luvas na execução de manobras ou Trabalhos em Tensão ao contacto.

Figura 52: Luvas de Protecção Mecânica

5.6.3.3. Luvas Isolantes

Tendo em conta que as luvas isolantes são usadas em Trabalhos em Tensão, estas devem ser adaptadas à tensão das instalações onde vão ser usadas. Devem ser feitos ensaios de isolamentos periódicos às luvas isolantes, de acordo com as Condições de Execução dos Trabalhos e Fichas Técnicas respectivas.

É necessário verificar o estado das luvas, nomeadamente com o uso de, por exemplo, um verificador pneumático. Se for detectada qualquer anomalia nas luvas, estas não deverão ser usadas, devendo ser imediatamente substituídas.

Numa situação em que exista o risco de perfuração das luvas isolantes, estas devem ser usadas sob luvas de protecção mecânica.

Figura 53: Luvas Isolantes

5.6.3.4. Óculos e Viseiras

É obrigatório o uso de óculos ou viseira nos trabalhos que envolvam risco para os olhos, como radiações luminosas e projecção de vapor ou de partículas de matérias sólidas ou líquidas. Para protecção contra arcos eléctricos, é necessário utilizar viseira para total protecção dos olhos e face contra a projecção de partículas e possíveis queimaduras.

Figura 54: Óculos e Viseiras

5.6.3.5. Calçado de Protecção

O calçado de protecção deve ser utilizado em locais onde exista o risco de ferimentos nos pés, como choque ou queda de objectos ou perfuração, devendo ser adaptado em função do risco que o trabalhador possa estar exposto e também em função do tipo de local onde serão realizados os trabalhos, por exemplo, locais húmidos.

Figura 55: Botas de Protecção

5.6.3.6. Arnês e acessórios para protecção contra quedas em altura

O arnês é usado em situações de risco de queda em altura, como nos trabalhos em postes, torres metálicas, fachadas, desarme de árvores, entre outros. Nos trabalhos em apoios, o arnês deve ser usado com cinto de trabalho incorporado, sendo o arnês simples utilizado em exclusivo nas intervenções em elevação, quando o utilizador não necessita de se apoiar para executar o trabalho. Este equipamento deverá ser utilizado com um dispositivo de interrupção da queda, como um pára-quedas.

Figura 56: Arnês para protecção

5.6.4. Qualidade dos Equipamentos

O Adjudicatário e o seu pessoal deverão utilizar exclusivamente ET, EPC e EPI com as características de segurança requeridas para o trabalho a realizar, tendo em conta os risco inerentes ao ambiente de trabalho e a resistência a condicionamentos específicos, tais como a presença de electricidade, água, substâncias perigosas, calor, frio, ruído, vibrações, impactos, trabalhos em altura, poeiras e atmosferas explosivas.

Estes equipamentos deverão ser adaptados aos utilizadores e estar em bom estado de funcionamento e de manutenção.

5.6.5. Equipamentos da Empresa Utilizadora utilizados pelo Adjudicatário

Os equipamentos da Empresa Utilizadora que venham a ser utilizados pelo Adjudicatário, só podem sê-lo após serem fornecidas instruções sobre a sua utilização, devendo o utilizador assegurar-se da sua operacionalidade ou bom estado de funcionamento.

É da responsabilidade do Adjudicatário, salvo estipulado em contrário, a verificação das condições de segurança e de manutenção dos equipamentos, durante o período em que os utiliza.

5.6.6. Colocação de Equipamentos e Materiais

O depósito dos materiais no estaleiro deverá ser feito nos locais indicados para o efeito.

De forma a promover a segurança, as zonas de armazenagem de materiais devem ser organizadas, delimitadas e sinalizadas, em especial se dizem respeito a materiais perigosos.

5.6.7. Circulação de Veículos

Estão autorizados a circular no estaleiro apenas os veículos estritamente necessários à execução dos trabalhos ou ao transporte de materiais ou equipamentos, e apenas durante o tempo necessário para a realização dessas mesmas actividades.

5.7. Trabalhos em Tensão

Os Trabalhos em Tensão podem ser executados, de acordo com a regulamentação em vigor nas redes de distribuição e de transporte, nas instalações de produção, bem como nas instalações de edifícios e de utilização:

- Por razões de exploração ou de utilização;
- Se a natureza das operações ou as condições de exploração tornam perigosa ou impossível a colocação fora de tensão;
- Se a natureza do trabalho requer a presença de tensão.

Para trabalhar em tensão, o trabalhador deve prevenir-se contra os riscos de electrização e de curto-circuito face às peças nuas em tensão onde irá intervir e face às peças nuas a um potencial diferente do seu.

5.7.1. Métodos de Trabalho

De acordo coma posição do executante face às peças em tensão e aos meios utilizados para a prevenção contra riscos de electrização e de curto-circuito, é possível definir três métodos de trabalho, que podem ser utilizados individualmente ou em conjunto, consoante o tipo de trabalho, designando-se este procedimentos por Combinação dos três Métodos (C3M) ou Método Global.

5.7.1.1. Trabalho ao Contacto

Neste método, o executante entra na zona situada entre as peças em tensão e a distância mínima de aproximação (D) e trabalha em contacto directo com essas mesmas peças, protegendo-se com equipamentos de protecção dotados de isolamento adequado ao nível de tensão das peças com as quais está em contacto.

5.7.1.2. Trabalho à Distância

No método Trabalho à Distância, o executante mantém permanentemente uma distância igual ou superior à distância mínima de aproximação entre as suas mãos, ou qualquer outra parte do corpo, e as peças em tensão, e trabalha com o auxílio de ferramentas fixadas na extremidade de tubos, varas ou cordas munidas de isolamento adequado ao nível de tensão das peças em causa.

5.7.1.3. Trabalho ao Potencial

Neste método, o contacto entre o executante a e peça em tensão é um contacto eléctrico, após o executante se ter propositadamente isolado em relação às peças próximas, a potenciais diferentes do seu.

Enquanto se processa a transição do potencial das massas para o potencial das peças em tensão e vice-versa, o executante não se encontra ligado a nenhum potencial fixo, pelo que está a potencial flutuante.

5.7.2. Equipamento do Executante

Durante a execução das fases do Trabalho em Tensão, os executantes devem usar material específico, para além do cinto de segurança, das luvas de trabalho e do calçado de segurança. Nesse material estão incluídos:

- Um capacete isolante;
- Óculos de protecção contra raios ultravioletas;
- No caso de trabalho em contacto:
  - Luvas isolantes;
  - Fato de trabalho que cubra todo o corpo menos a cabeça e as mãos.

No caso particular de intervenções em instalações situadas no interior de um edifício:

- Admite-se que o capacete seja substituído por uma cobertura de cabeça apropriada;
- Se o trabalho for efectuado num local cujo solo seja condutor, é obrigatória a utilização de calçado de segurança de modelo especial ou de botas em borracha ou ainda a utilização do tapete isolante.

5.7.3. Disposições para evitar Acidentes Eléctricos

De forma a evitar a ocorrência de acidentes eléctricos é necessário ter em consideração as seguintes condições:

- O executante deve considerar-se como condutor e ao potencial do solo;
- O executante dever manter 30cm de distância mínima entre qualquer peça nua em tensão e todas as partes do seu corpo, bem como com todas as peças condutoras a potencial flutuante susceptíveis de entrar em contacto com o seu corpo;
- Como excepção à condição anterior, a distância pode ser reduzida nos seguintes casos:
    - As peças que estão a menos de 30cm de distância devem ser isoladas por meio de dispositivos isolantes homologados. Neste caso, a distância pode ser reduzida até ao contacto;
    - O executante segura a peça em tensão e controla visualmente a posição da mesma, podendo neste caso reduzir-se a distância entre a peça e uma parte do seu corpo ou vestuário, mas sem que exista contacto;
    - Um obstáculo ou um anteparo colocado entre o executante e a peça em tensão elimina as possibilidades de contacto involuntário;
    - No caso particular dos cabos enterrados ou em caleira, todas as massas com as quais o executante pode ter contacto estão isoladas por um dispositivo homologado, e as peças condutoras nuas estão ao mesmo potencial ou são susceptíveis de serem colocadas ao mesmo potencial. Assim, a distância pode ser reduzida, eventualmente até ao contacto;
- No trabalho em contacto, o isolamento de uma peça em tensão não deve retirado, senão durante o tempo e comprimento estritamente necessários, para realizar o trabalho previsto;

- Nos trabalhos em cabos enterrados ou em caleira que requeira a utilização de prensa hidráulica, que comporte entre a bomba e as maxilas um tubo flexível não isolante, o executante que accionar a bomba deve estar colocado sobre um tapete isolante e usar luvas isolantes homologadas.

5.8. Habilitação para Trabalhos em Instalações Eléctricas

Conhecidos os riscos inerentes do uso da energia eléctrica, deve-se, como princípio de prevenção, permitir o acesso a zonas em que o risco de acidentes é elevado unicamente a pessoas habilitadas e estritamente no tempo necessário, de acordo com o Decreto-Lei nº441/91. Assim sendo, surgiu o "Título de Habilitação", contribuindo para uma maior segurança e também para uma melhor qualidade dos trabalhos.

Ao trabalhador ao qual é entregue o referido título é lhe reconhecida aptidão e formação adequadas a um determinado tipo de trabalho, consoante a habilitação mencionada no título. O trabalhador deve obedecer ao cumprimento das regras e procedimentos de segurança inerentes a esse trabalho, não lhe podendo ser exigidas quaisquer responsabilidades sobre trabalhos para os quais não está habilitado.

O "Título de Habilitação" é um documento escrito e emitido pela empresa empregadora, que materializa um conjunto de qualidades técnicas e humanas que o trabalhador tem de reunir, para poder efectuar determinadas operações com segurança, minimizando os riscos devido a peças em tensão ou susceptíveis de ficarem em tensão.

5.8.1. Competência Técnica

Para a atribuição de uma habilitação é necessário que o trabalhador tenha conhecimentos sobre:

- Instalações e equipamentos eléctricos em que irá actuar;
- Riscos da electricidade;
- Regras de segurança para prevenir esses riscos;
- Procedimentos em caso de acidente eléctrico;
- Medidas de segurança para prevenir outros riscos ligados à sua actividade normal e ao seu habitual ambiente de trabalho.

5.8.2. Aptidão médica e Adequação humana

Para a atribuição de uma habilitação é necessária a confirmação médica de que o trabalhador não tem impedimentos clínicos para a realização das tarefas que lhe são destinadas, bem como o reconhecimento do equilíbrio comportamental compatível com a execução dos trabalhos.

5.8.3. Necessidade da Habilitação

Uma habilitação é necessária sempre que se pretenda:

- Aceder aos locais reservados a electricistas;
- Executar trabalhos de natureza eléctrica;
- Dirigir trabalhos de natureza eléctrica, ou outros, nas instalações eléctricas em serviço ou na sua proximidade;
- Proceder a consignações de instalações eléctricas;
- Efectuar manobras, ensaios, medições ou verificações de natureza eléctrica.

5.8.4. Códigos da Habilitação

A habilitação é codificada da seguinte forma:

- A primeira letra indica o nível de tensão em que o titular da habilitação pode intervir e o índice numérico a seguir à primeira letra indica o grau de intervenção para o qual o titular está habilitado;
- A segunda e terceira letras, quando existam, referem-se à natureza das operações que o titular pode realizar;
- A letra E indica que o titular pode conduzir viaturas com equipamentos especiais, operar e proceder à manutenção corrente das referidas viaturas e equipamentos.

5.8.5. Exemplos

5.8.5.1 Habilitação B0

O titular desta habilitação pode intervir em instalações de BT, podendo apenas realizar trabalhos de natureza não eléctrica (não electricista habilitado).

5.8.5.2. Habilitação M1

O titular desta habilitação pode intervir em instalações de MT e o grau de intervenção indica que se trata de um electricista executante.

5.8.5.3. Habilitação AC

O titular desta habilitação pode intervir em instalações de AT e o titular pode efectuar a consignação de instalações eléctricas para a realização de trabalhos, ensaios ou reparação de avarias.

5.9. Acidentes Típicos

Desde que a energia eléctrica passou a fazer parte do nosso quotidiano, todos nós corremos o risco de sofrer algum acidente de origem eléctrica, mesmo uma simples descarga que provoca apenas um ligeiro choque, até acidentes que podem trazer consequências gravíssimas.

Estes acidentes têm maior probabilidade de acontecer a indivíduos que trabalhem directamente com a energia eléctrica, como é o caso do pessoal a trabalhar no Departamento de Manutenção e Contagens. Assim, serão referidos alguns exemplos de acidentes, dando mais destaque aos relacionados com contadores:

- Substituição de um isolador e reparação de um arco rebentado do mesmo, num apoio de uma linha de 15 kV;
- Reposição de fusíveis de APC montados horizontalmente no quadro de Baixa Tensão, instalado no interior de um Posto de Transformação, depois de substituído um contador de iluminação pública avariado;
- Remoção de um troço de linha de Baixa Tensão após alargamento e nivelamento da via, onde o mesmo se encontrava implantado;
- Remodelação de equipamento eléctrico do parque de linhas de uma S.E. (painel de LN a 60 kV);
- Remoção de um troço de linha de Baixa Tensão desactivada, em condutores de cobre nú, num apoio onde era também fixada uma linha em cabo torçada;
- Substituição de contador (monofásico/trifásico) em tensão.

5.9.1. Reposição de fusíveis de APC

Trabalho a Realizar

Reposição de Fusíveis de APC montados horizontalmente no quadro de Baixa Tensão, instalado no interior de um Posto de Transformação, depois de substituído um contador de iluminação pública avariado.

Descrição do Acidente

Ao colocar um dos fusíveis, o trabalhador, Electricista de Redes I, sofreu queimaduras de 2º grau nas mãos, braços e abdómen, provocadas por curto-circuito fase-fase.

Causas do Acidente

O trabalhador ao utilizar um alicate universal para colocar os fusíveis originou, ao resvalar o alicate, um arco eléctrico entre a fase que repunha e a lateral mais próxima.
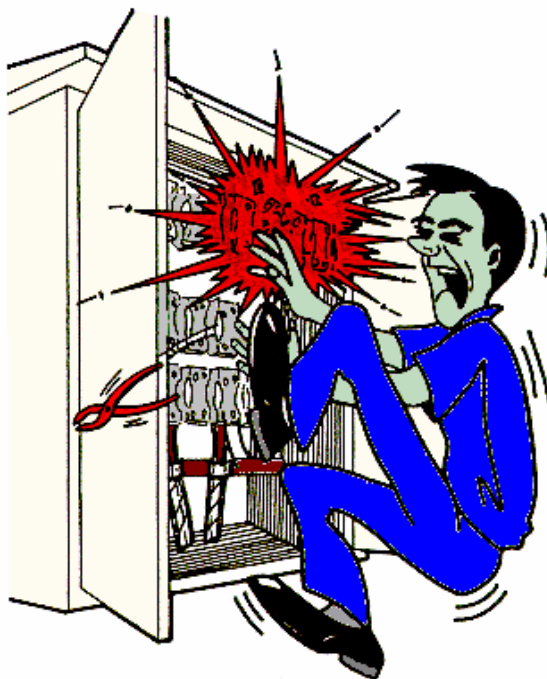
Figura 57: Ilustração de um acidente

Medidas Preventivas

Para a realização deste trabalho é necessária a utilização do equipamento de protecção individual (capacete, viseira, luvas dieléctricas, luvas de protecção mecânica, etc.) e um punho saca-fusíveis com manga protectora.

5.9.2. Substituição de contador (monofásico/trifásico) em tensão

Trabalho a Realizar

Substituição de contador (Monofásico/Trifásico) em tensão.

Descrição do Acidente

Mau hábito de algumas equipas TET/BT, iniciarem por desapertar todos os terminais sem isolar individualmente cada condutor, libertando de seguida a fixação mecânica para retirar o aparelho a substituir e colocar o novo, no instante da retirada e devido à tensão mecânica de dois condutores levando-os ao contacto, originando um curto-circuito com arco eléctrico.
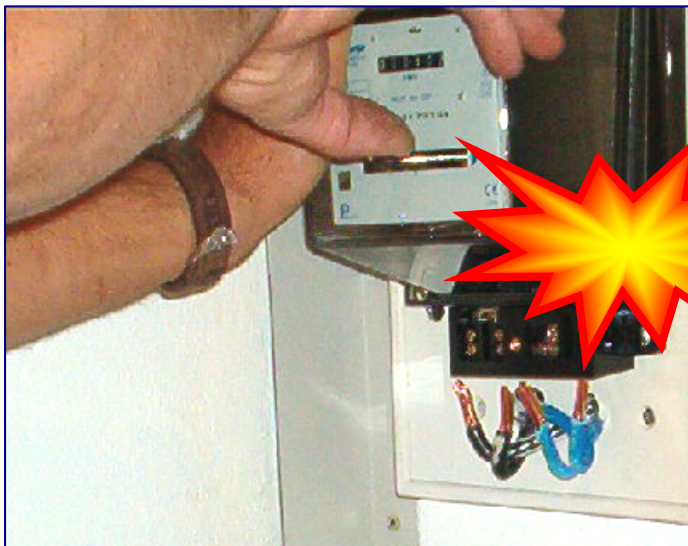
Figura 58: Acidente com substituição de contador

Consequências do Acidente

Queimaduras electrotérmicas nas mãos e no rosto do trabalhador.

Causas do Acidente

Negligência no cumprimento dos procedimentos adequados e falta de equipamento de protecção individual (EPI).

Medidas a adoptar na substituição de um aparelho

Para a execução deste tipo de trabalho é imperativo ter presente:

1. MEIOS

- Equipamento de protecção individual (capacete isolante com francalete, viseira de protecção contra raios U/V, fato de trabalho, luvas isolantes classe 00, luvas de protecção mecânica com punho siliconizado e botas de protecção mecânica;

- Equipamentos e ferramentas homologados para TET.

2. PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

A tampa dum aparelho só será retirada em tensão quando:

- Não provenha do seu interior ruídos estranhos e a sua temperatura nos pareça normal, (CET 25-BT);

- Só se libertará a fixação mecânica dum aparelho após este estar fora de tensão. Só em casos excepcionais poderá ser vantajoso inverter este procedimento (CET 26-BT).

3. PROCEDIMENTOS

☑ Preparação e verificação dos equipamentos e ferramentas necessários à intervenção;

☑ Desligação do cabo de alimentação, condutor a condutor, iniciando pelos condutores de fase, isolando-os individualmente com Capuzes isolantes para extremidade de condutor (FT 430-BT), marcando-os;

☑ Desligação do cabo de saída, condutor a condutor, isolando-os individualmente com Capuzes isolantes para extremidade de condutor (FT 430-BT), marcando-os;

☑ Libertação da fixação mecânica do aparelho a substituir, colocação do novo e fixá-lo controlando os movimentos;

☑ Ligação do cabo de saída, condutor a condutor, obedecendo ao esquema de instruções do fabricante e às marcações previamente feitas;

☑ Ligação do cabo de alimentação, condutor a condutor, iniciando pelo condutor de neutro, obedecendo ao esquema de instruções do fabricante e às marcações previamente feitas;

☑ Verificação do correcto funcionamento do aparelho, colocação da tampa de terminais e selá-lo.

Capítulo 6
Conclusão

Ao elaborar este relatório de estágio procurei focar todos os conhecimentos adquiridos, bem como a informação necessária para o trabalho desenvolvido.

Assim, dei especial relevância ao funcionamento do departamento, nomeadamente às Ordens de Serviço, visto terem sido o ponto central do estágio. Estes conhecimentos permitiram-me elaborar uma base de dados que poderá ter utilidade para a empresa, pois o seu objectivo é o de melhorar a forma como é feita a gestão das Ordens de Serviço. Para além da mais valia para a empresa, a criação da referida base de dados proporcionou-me adquirir alguns conhecimentos informáticos numa área pouco desenvolvida, Microsoft Access, e permitiu também estar envolvida com o trabalho já desenvolvido pelo departamento.

Este estágio deu-me a conhecer o universo das Leituras, Contagens e Ordens de Serviço, conceitos que fazem parte do nosso quotidiano, mas dos quais normalmente não temos grande percepção de como são realizados, passando assim a estar mais atenta aos assuntos que se relacionam de alguma forma com estes conceitos.

Estando envolvida no ambiente de trabalho e tendo conhecido os diversos equipamentos utilizados, concluo que os contadores estáticos são equipamentos mais seguros que os contadores electromecânicos, permitem o acesso remoto às leituras, reduzindo os custos dessas mesmas leituras, bem como possíveis erros, possibilita através da sua memória ter acesso ao histórico do contador e assim detectar possíveis tentativas de fraude.

Outro aspecto a destacar é a aquisição de maior sensibilidade no que diz respeito à segurança, pois cada um de nós deve zelar por si mesmo e pelo próximo e, como tal, devemos sempre usar o nosso equipamento de protecção individual, aquando da necessidade de fiscalizar uma determinada obra.

É de salientar que este estágio permitiu conhecer uma realidade diferente da conhecida até então, a realidade profissional, sendo, sem dúvida, um dos aspectos mais positivos.

Conclui-se que os objectivos inicialmente propostos foram atingidos e que o estágio me possibilitou adquirir experiência profissional e que contribui na criação de uma ferramenta, de alguma forma, útil à empresa.

Bibliografia

Documentos e Normas da EDP:

- "Habilitação para trabalhos em instalações eléctricas": DPS 2/2002
- "Trabalhos em Tensão/Baixa Tensão – Redes, TET/BT"
- "Risco Eléctrico": CGC – Empreitada Contínua
- "Regulamento de Segurança de Obras da EDP": CGC – Empreitada Contínua
- "Guia de Aplicação para Equipas de Contagem BTN": DRE-C17-550/R
- "Guia de Medição": Despacho 2/2007
- "Processo de Contagens (SAP-ISU)"
- "Contagem e Telecontagem de Energia Eléctrica"

Anexo A: Regras de Segurança

Regra 1: Estabelecer critérios para classificar os materiais em função da sua utilidade, eliminando o que não é útil. Realizar uma limpeza geral, colocando os resíduos nos contentores. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Lixo espalhado e latas abandonadas;
- Desperdícios sujos com massa e óleo espalhados;
- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Tempo de trabalho interrompido;
- Material abandonado;
- Más condições de higiene.

Regra 2: Eliminar diariamente todos os desperdícios e resíduos, depositando-os nos contentores, que devem ser metálicos com tampa se os resíduos são combustíveis. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Lixo espalhado e latas abandonadas;
- Desperdícios sujos com massa e óleo espalhados;
- Tempo de trabalho interrompido;
- Material abandonado;
- Más condições de segurança e de higiene;

Regra 3: Identificar, controlar e eliminar as causas que contribuem para que os materiais ou resíduos se acumulem. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Ferramentas fora do sítio e material abandonado;
- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Latas abandonadas;
- Falta de trabalho em equipa;
- Falta de organização e de iniciativa;
- Falta de precauções;
- Falta de vontade por parte da gerência.

Regra 4: Guardar nos locais previamente estabelecidos, os materiais e ferramentas, em função de quem, como, quando e onde são utilizados. Criar o hábito de

colocar cada coisa no seu lugar e eliminar o que não se usa todos os dias. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Ferramentas fora do sítio e material abandonado;
- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Latas abandonadas;
- Viaturas que dificultam a passagem.

Regra 5: Colocar as ferramentas em suportes ou estantes adequadas que facilitem a sua identificação e localização. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Ferramentas fora do sítio e material abandonado;
- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Latas abandonadas;
- Viaturas que dificultam a passagem;
- Más condições de segurança e de higiene;
- Falta de sinalética.

Regra 6: Designar um sítio para cada coisa e cada coisa sempre no seu sítio. Os lugares serão concebidos em função da sua funcionalidade e da necessidade da sua localização. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Lixo espalhado e latas abandonadas;
- Ferramentas fora do sítio e material abandonado;
- Desperdícios sujos com massa e óleo espalhados;
- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Viaturas que dificultam a passagem;
- Falta de sinalética.

Regra 7: Delimitar as zonas de trabalho, ordenando e marcando a localização das coisas, utilizando sinais normalizados e códigos de cores. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Lixo espalhado;
- Ferramentas fora do sítio;
- Viaturas que dificultam a passagem;

- Más condições de segurança;
- Falta de sinalética.

Regra 8: Realizar a limpeza dos postos de trabalho, máquinas, janelas e luminárias ou fontes de iluminação. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Lixo espalhado;
- Desperdícios sujos com massa e óleos espalhados;
- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Material abandonado;
- Falta de organização;
- Más condições de higiene;
- Falta de sinaléticas;
- Acções reactivas e não proactivas.

Regra 9: Não usar solventes inflamáveis ou produtos corrosivos na limpeza do solo. As operações de limpeza não devem criar novos riscos. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Más condições de segurança e de higiene.

Regra 10: Responsabilizar os trabalhadores pela manutenção da limpeza dos seus postos de trabalho e controlo dos pontos críticos que geram resíduos. Para isso é necessária a criação das condições, tais como a disponibilização de contentores, materiais de limpeza e respectivos equipamentos de protecção individual. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Falta de trabalho em equipa;
- Falta de organização e de iniciativa;
- Falta de precauções;
- Falta de vontade por parte da gerência;
- Falta de decisão;
- Acções reactivas e não proactivas.

Regra 11: Não empilhar nem armazenar materiais nas áreas de passagem, caminhos e portas de evacuação ou zonas de trabalho. Retirar todos os materiais ou objectos que obstruam o acesso a essas zonas e sinalizar as vias de circulação, através da colocação de riscos amarelos pintados no pavimento. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Ferramentas fora do sítio;
- Desperdícios sujos com massa e óleo espalhados;
- Falta de recipientes para colocar resíduos;
- Viaturas que dificultam a passagem;
- Falta de sinalética.

Regra 12: Promover e facilitar a comunicação e participação dos trabalhadores para melhoria da limpeza e da ordem, fomentando novos hábitos de trabalho, responsabilizando individualmente as chefias intermédias e os trabalhadores sobre o tema. Violam esta regras os seguintes riscos:

- Falta de trabalho em equipa;
- Falta de vontade por parte da gerência;
- Acções reactivas e não proactivas.

Regra 13: Sensibilizar as pessoas que estão implicadas no trabalho, sobre os benefícios e mais valias que a ordem e a limpeza trazem a todos. Uma forma possível é a afixação das normas, sua divulgação, informação e formação, disponibilizando as condições e materiais necessários à sua implementação e verificação periódica, se as mesmas estão a ser cumpridas. Violam esta regra os seguintes riscos:

- Falta de trabalho em equipa;
- Falta de organização e de iniciativa;
- Falta de precauções;
- Falta de vontade por parte da gerência;
- Desorganização temporal (calendário);
- Falta de decisão;
- Acções reactivas e não proactivas.

Anexo B: Modelo-Tipo de Título de Habilitação

FRENTE

LOGO DA EMPRESA

Trabalhos em instalações eléctricas

TÍTULO DE HABILITAÇÃO

Habilitação:

Titular:

Nome:
N.º Trabalhador:
Função:

Emitido por:

Emissor: ____________________

Data:

Validade:

Titular: ____________________

Ver instruções no verso

VERSO

- O Título de Habilitação é estritamente pessoal. O titular deve conservá-lo durante as horas de trabalho ou tê-lo ao seu alcance.
- A perda deste Título deve ser imediatamente comunicada à hierarquia.
- Significado dos códigos de habilitação:
  - As letras B, M , A e H indicam o nível de tensão;
  - Os algarismos 0,1 e 2 fixam as atribuições que podem se confiadas;
  - A letra C significa aptidão para estabelecer consignações eléctricas;
    A letra T significa aptidão para realizar Trabalhos em Tensão: D – método à distância; C – ao contacto; P – ao potencial; G – global; Lg – equipas ligeiras
  - A letra L significa aptidão para efectuar trabalhos de Limpeza em Tensão;
  - A letra V significa aptidão para trabalhar na vizinhança;
  - A letra E significa aptidão para operar viaturas com equipamentos especiais.
- A ausência de uma indicação é considerada uma interdição, a menos que habilitação indicada no Título pressuponha a atribuição automática de determinada aptidão.
- As habilitações de índices 0,1 e 2 permitem ao titular ser designado para vigilante de segurança eléctrica no campo fixado no Título de Habilitação.
- O Título de Habilitação não autoriza, por si, o seu titular a efectuar quaisquer operações, nem mesmo para aquelas para que está habilitado, sem para o efeito ter sido designado pela hierarquia.

  O titular reconhece ter recebido todas as informações e esclarecimentos decorrentes da atribuição do presente título.